46787 B

ANTONII SCARPA

IN MUTINENSI ARCHIGYMNASIO

PUBLICI

ANATOMES, ET CHIRURGIÆ PROFESSORIS

DE STRUCTURA

FENESTRÆ ROTUNDÆ AURIS,

ET DE

TYMPANO SECUNDARIO

ANATOMICÆ

OBSERVATIONES.

MUTINÆ, MDCCLXXII.

APUD SOCIETATEM TYPOGRAPHICAM,

Superiorum facultate.

305328

ANTONII SCARPA

IN MUTINENSI GYMNASIO

PUBLICI

ANATOMES, ET CHIRURGIÆ PROFESSORIS

DE STRUCTURA

FENESTRÆ ROTUND

AURIS,

ET DE

TYMPANO SECUNDA

ANATOMICÆ

OBSERVATIO

MUTINÆ, MDCCLXXII

APUD SOCIETATEM TYPOGRAPHICA

Superiorum facultate.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
305328

SERENISSIMO

ET EXCELSO PRINCIPI

FRANCISCO TERTIO

MUTINÆ, REGII, MIRANDULÆ, &c.

DUCI

DOMINO SUO CLEMENTISSIMO

ANTONIUS SCARPA FELICITATEM.

Q*UÆ dotes animi Reges, & Principes immortalitati ſacrarunt, paterna ſcilicet in populos ſibi creditos pietas, & in ſcientiarum cultores benevolentia, eæ*, SERENISSIME PRINCEPS, *non modo hæreditario quodam*

 jure

jure ſuſceptæ, ſed proprio labore partæ in Te *fulgent. Hæ quidem ſollicitudinem* Tibi *ſemper intulerunt, ut ſubditæ gentes divitiis affluerent, non obruerentur aliqua externa vi, præſidiumque in* Te *provide paratum invenirent, ſi quando naturæ lege, vel fato miſeriis, & ærumnis premerentur.* Tu *enim, quo populi* Tui *commercio diteſcerent, conſuluiſti, ut agrorum accuratiori cultura ad uberiorem frugem ea redigerentur, quæ ſponte præbet* Tibi *ſubdita tellus, atque in ejus viſcera,* Te *jubente, itum eſt, & quas recondit opes effoſſæ. Ut autem ipſis commeatus undique paterent, qua flumina navium non patientia legibus coercita, qua regias vias per ardua Apenninorum juga adapertas voluiſti. Quæ bona pacificis regendi artibus comparata ut tuereris, qualem Imperatorem in bello* Te *præbuiſti!* Tu *nullo unquam labore fractus de-*

fati-

fatigatos exercitus præſentia, & humanitate recreaſti; Tu *in præliis exemplo præfuiſti, ut graviora belli pericula ſuſtinerent;* Tu *demum patiens, & prudens ex rerum anguſtiis incolumes eduxiſti. Et quoniam hominum alii honeſtam, felicemque vitam traducunt, alii infirmitatibus obrutam, & ærumnis, perditam alii, effrænatamque; idcirco quantum illis commercio, noviſque artibus invectis conſultum iveras, tantum hiſce regali munificentia proſpecturus, ægrotantibus inſtructiſſimum Noſocomium, cæteris aptiſſimas Ædes extruxiſti, æternum* Tuæ *pietatis in populos monumentum. Hic enim ea ratione licentia morum repreſſa eſt, ſuſtentata mendicitas, recreata ſeneſcentium, & infirmorum hominum valetudo, & miſera parentum orbitas reparata, ut tanta iſthæc regnorum pernicies ſit in publicam utilitatem, & commodum commutata.*

Quod unum etiam in foro, & in judiciis quærens, leges omnes TUARUM *Urbium, & Municipiorum antiquare, novaſque edicere, & in Codicem referre non dubitaſti, quo uno, atque unico regiones in* TUA *ditione poſitæ regerentur, ea nempe juſtitia, quæ* TIBI *propria, atque ea providentia, quam rerum, & temporum conditio poſtulabat. Cum autem probe noveris, neque* TE, *niſi ſapientiſſimum unquam fuiſſe prævisurum quidquid* TUIS *populis opus erat ad quemcumque fortunæ caſum æque, apteque ferendum, neque Magiſtratus legum miniſtros a* TE *creatos, niſi ſapientes, fore præclaris* TUIS *conſiliis tam recte obſecuturos, quantum ſtudii, quantumque benevolentiæ in ſcientiarum cultores contuliſti, ut eorum opera in publicum bonum utereris? Tantum quidem, quantum decet* PRINCIPEM *de Gente Eſtenſe natum, cui generis antiquita-*

te,

te, Cæſarum, & Regum cognatione, rebuſque foris, ac domi geſtis præclariſſimæ acceſſit decus quoddam, & ornamentum ſibi proprium, & peculiare ex honoribus, atque gratia, quibus litteras, litteratoſque homines proſecuta eſt. Ne itaque Majoribus Tuis, *& publicæ utilitati deeſſes in ulla re, Bibliothecam primum poſuiſti elegantia mirificam, inſignem copia, atque delectu librorum, præpoſitis eidem curandæ Viris præclariſſimis, qua Civibus* Tuis *ad omnes optimarum artium, ſcientiarumque fontes faciliores aditus paterent: Deinde Mutinenſe Gymnaſium ab illis inſtitutum inſtauras, & ornas, Profeſſoribus undique ſumma munificentia accerſitis, qui ſcientiis, ſine quibus artes eſſe non poſſunt, adoleſcentum animos imbuendo ad utiles ſpartas ſuſcipiendas parabunt, mandabuntque his, atque, ut ita dicam, ſerent, quæ adulta fructus uberrimos*

ferant, utilibuſque civibus TUAS *Urbes adaugeant. Quorum in numerum quum ego fuerim*, SERENISSIME PRINCEPS, *ſingulari clementia* TUA *cooptatus, quod Anatomen ſimul, & Chirurgiam edocerem, auſus ſum primum hoc anatomicarum obſervationum ſpecimen feliciſſimis ſub auſpiciis* TUIS *evulgare, ut* TIBI *poſſem aliquod obſequii, laborumque meorum teſtimonium exhibere.*

PRÆ-

PRÆFATIO.

QUoties ego Anatomicam auris deſcriptionem aut ex immortali Præceptore Morgagnio acceptam, aut ex Anatomicorum ſcriptis collectam habui, miratus ſum eos omnes, præter unum, aut alterum, oppido multum circa feneſtram ovalem, oſſicula, & labyrinthum eſſe verſatos; alteram vero feneſtram, nempe rotundam, leviter indicaſſe, vel penitus neglexiſſe. Intelligebam equidem particulas illas plurimi fuiſſe factas a recentioribus præſertim Viris Anatome, aut Phyſica præſtantiſſimis, quia ſonis intra Labyrinthum evehendis maxime conducunt; rotundam vero feneſtram minoris fuiſſe ab iiſdem habitam, quia perhibent neque ſonos intra tympani cavum ulla ratione progredi, atque intendi, neque ſonorum hanc progreſſionem per tympani cavitatem mente quidem concipi poſſe, quin hypotheſes de auditu comminiſcantur mechanicis motus legibus, & veræ ſtructuræ auris adverſantes. At iſtorum hominum varietas, inconſtantia,

tia, & crebra ſententiarum commutatio, dum huic feneſtræ munera aſſignant, impedimentum animo inferebant, ne acquieſceret hujuſmodi opinioni, quum interea ipſum allicerent, ac delectarent ingenioſæ quædam circa auditum hypotheſes plurimum rotundæ feneſtræ tribuentes, tum vel maxime commoveret conſtans illa, ac perpetua naturæ ratio conſtruendi organum auditus, qua nullis in animalibus oblita eſt feneſtræ rotundæ, & in compluribus eam ſingulari induſtria elaboravit. Quare de vero ejuſdem uſu ſollicitus exiſtimavi non in exſiccatas animalium aures, ſed in recentiſſimas eſſe perquirendum; & quoniam equinam tunc temporis forte diſſecabam, eam inquiſitioni ſubjeci. Ducebar enim ipſe tam vaſto in animali nuperrime mactato ea conſpici, & Anatomica adminiſtratione facile parari poſſe, quæ penitiorem feneſtræ rotundæ ſtructuram, & mechanicum agendi modum patefacerent. Neque me ſpes iſta, ſuſceptuſque labor fruſtratus eſt, quippe qui mihi ſtructuram hujus feneſtræ obtulit ſingularem, & hactenus,

nus, quod ſciam, ab ullo Anatomico non animadverſam. Etenim illa membrana, quæ poſterius feneſtræ rotundæ aperturam operit, non ejus anteriori margini parallela, plenamque ſuperficiem efficiens inventa eſt, ſed adeo ſurſum per ſcalam tympani apparuit retruſa, ut ab interiori aperturæ margine, tamquam a baſi latiori, enata, ſenſim deinde, ac ſenſim anguſtata procedens ad oſſeum uſque ſpiralis laminæ initium ſe ſe tandem in umbonem attollat, & conicam figuram æmuletur. Quæ cum detexerim, ſtatim intellexi quanto rectius præclariſſimus Hallerus indicaverit feneſtram hanc *canalis* potius, quam foraminis faciem exhibere. Cui quidem canali cum duo ſint oſtia, externum alterum, alterum internum, ea comperui non e regione ſibimet eſſe oppoſita, &, ſi parva licet componere magnis, externum non ſecus ac meatus auditorii marginem pateſcere, internum vero peculiarem quemdam ſulcum inſculptum gerere, qui membranam modo memoratam ea ratione ſuccingit, atque coercet, qua circellus oſſeus ad extremum meatus auditorii poſitus tympani membra-

nam

nam comprehendit. Atque ita fit, ut, quemadmodum membranam hanc circumundique firmatam mallei manubrium centrum verſus retrahit, in apicem elevat, & tendit, non aliter membranulam feneſtræ rotundæ circumundique ſulco adhærentem ſpina oſſea laminæ ſpiralis ſurſum, retroque trahat, conicam ferme efficiat, perpetuoque tenſam conſervet ſcalam tympani verſus, quam ſcandit, & *tranſverſim* occupat. Eſt autem ſcala hæc, ut recentioribus etiam Anatomicis innotuit, altera, quam ſcalam *veſtibuli* appellant, latior, & initio præſertim, cui membrana iſthæc proſpicit, latiſſima. Hæc adnotanti mihi circa feneſtram rotundam non modo in equo, verum etiam in homine, in quadrupedibus, & volatilibus altiſſimam ſuſpicionem injecerunt feneſtræ rotundæ uſum in auditione eſſe præſtantiſſimum. Videtur enim natura hujuſce particulæ præſidio alteram, quaſi dicerem intimiorem aurem, minoremque internæ, majorique auri adjunxiſſe, ut ſonori tremores adaugerentur, & facilius ad mollem nervi acuſti-

ſtici ſubſtantiam pervenirent. Porro ſi ſonoræ externi aeris oſcillationes ab auricula collectæ, & per acuſticum meatum demiſſæ, diſtentam tympani membranam commovent, ut agitet aerem intra cavum tympani hoſpitantem, & oſſicula ſuos tremores ad aquam veſtibuli deferentia, internæ itidem oſcillationes aeris in cavo tympani excitatæ, & feneſtræ rotundæ canaliculum ſubeuntes, in conicam ejus membranam, & tenſam impingunt, ut aquam latioris ſcalæ tympani concutiant. Duplex itaque videtur tympanum in aure naturam conſtruxiſſe, *primarium* unum, exterius, omnibuſque notum, *ſecundarium* alterum, intimius, & intra feneſtram rotundam collocatum, quibus utitur ad ſonos in labyrinthum traducendos Quidni etiam conjecturam hanc plurimi facerem, ſi totius auris, & feneſtræ rotundæ peculiaris ſtructura, phyſicæ leges, atque machinulæ hebetati auditus inſtauratrices admonent aerem in cavitate tympani contentum ab tremente membrana primarii in ſonoras oſcillationes commoveri? Si phænomena quædam audi-

tus

tus integris, vel morboſis auribus contingentia facilius in hac noſtra ſententia explicantur? Si demum quibuſdam in animalibus tympanum hoc *ſecundarium* princeps eſt auditionis inſtrumentum? Revera tantam lucem huic noſtræ ſententiæ obtulit Anatome comparata, quam exornamus, ut mihimet temperare non potuerim, quin auditus organum in avibus ſingulari quadam induſtria elaboratum integra deſcriptione complecterer, gratum opus fortaſſe naturalis hiſtoriæ cultoribus, quia diligentius, & verius, quam hactenus factum fuerit, portendit quantum natura receſſerit ab auris humanæ, brutorumque ſtructura; utile certe mihi, quia obſervationes in hujuſmodi animalibus inſtitutæ graviora momenta pro illuſtranda feneſtra rotunda, ac *tympani ſecundarii* munere ſtatuendo ſuffecerunt. Non enim ſtudui, ut receptæ opinioni obſervationes meas accomodarem, ſed ut abſolutæ, quantum potui, ac pluries habitæ obſervationes me tandem in aliquam probabilem ſententiam adducerent. Quæ cum probe noſceret Ana-

to-

ɔmicorum ille Princeps Morgagnius, &
eleb. Aloyſius Calza, quos ex præclariſ-
mis Patavini Gymnaſii Profeſſoribus ex-
uiſitos, atque optimos Præceptores habui,
onſilio & auctoritate animum mihi ad
anc, quam profero opinionem, addide-
unt. Quod ſi labores iſti junioris homi-
is cui fortaſſe minus arriſerint, is, quæ-
ɔ, in animalium, quæ diſſecuimus, & hu-
ıanas aures pluries inquirat, & ſingula-
em feneſtræ rotundæ, *tympanique ſecunda-
ii* ſtructuram ſedulo advertat, ac ſecum
pſe conſideret, deinde humaniter moneat
uid a nobis vel obſervando minus nota-
um, vel ratiocinando temere pronuncia-
um eſſe cognoverit.

CA-

CAPITUM SUMMA.

CAPUT I.

§. I. FEneſtræ rotundæ uſus vel hactenus neglectus, vel falſo, & obſcure indicatus.

II. Feneſtra hæc antiquiſſimos Anatomicos omnino latuit.

III. Qui primus, quique diverſimode ipſam nominaverit.

IV. Qui primus eam dederit delineatam.

V. Qui melius inter veteres Anatomicos foramen hoc iconibus expreſſerit.

VI. Qui recentiores delineationem perfecerint.

VII. Quam diverſe exiverint ejuſdem figuræ a Du Verney, Valſava, le Cat, & Albino vulgatæ, cujus explicatio fig. II. Tab. XLV. Euſtachii vero non ſimilis eſſe videtur.

VIII. De feneſtræ rotundæ ſitu diverſæ ſententiæ.

IX. Quid veteres Anatomici ſenſerint de ejus ſtructura.

X. Qui primus contra vulgarem opinionem rotundam feneſtram docuerit membrana occludi.

XI. Qui revera primus occluſionem hanc obſervaverit, atque deſcripſerit.

XII. Qui marginem hujus feneſtræ magis illuſtraverit.

XIII. Qui demum hujus particulæ deſcriptionem ampliaverit.

XIV. Uſum feneſtræ rotundæ a veteribus neglectum qui primum indicaverit.

XV. Qui uſum a Laurentio indicatum, & jam obſoletun reſtituerit, atque illuſtraverit.

XVI. Quid Schelhammerus circa hujus feneſtræ uſum commentus ſit.

XVII. Cur Schelhammeri opinio rejecta, & Cl. Vidii doctrina reſtituta.

XVIII. Quem uſum feneſtræ rotundæ fecerit Bartolus in ſuc ſyſtemate auditus peculiari

XIX. Bartoli ſyſtema, qui ante excogitaverit.

XX. Du Verney hypotheſis.

XXI. Quam Valſalva circa auditum, & feneſtræ rotunda uſum opinionem protulerit

XXII. Vieuſſenius Schelhammero magis arridens feneſtra rotundæ nimium tribuit.

XXIII. Boerhaavius eamdem minoris momenti exiſtimavit

XXIV. Quis feneſtræ rotund uſus in novo Cl. Cotunni ſyſtemate.

XXV. Cl. Hallerus, qui maxim olim fecerat hujus feneſtr uſum, videtur nullum poſte eidem foramini conceſſiſſe.

XXVI. Cur tanta fuerit apu Phyſicos, & Anatomico ſententiarum varietas.

XXVII. Quid a nobis præſtitum ut in hac re verum aſſequeremur, quæque ſtatuenda eſſe nobis videantur.

CA-

CAPUT II.

§. I. QUem ordinem teneamus dum obſervationes noſtras proferimus in lucem.
II. Cur Anatomici feneſtram hanc rotundam dixerint, & quantum deceptus Cl. Lieutaud, dum hujus rei rationem attulit.
III. Quæ in omnibus feneſtræ rotundæ iconibus, & Anatomicis deſcriptionibus deſiderentur.
IV. Quomodo veteres Anatomici decepti fuerint, ut feneſtram hanc facerent ſemper apertam.
V. Cur varius ſitus feneſtræ rotundæ fuerit aſſignatus.
VI. Quomodo feneſtra hæc in fœtu primum a fronte, & proxime, deinde vix ex obliquo, & longinque membranam tympani reſpiciat.
VII. Qua ratione feneſtra rotunda in puero, & adulto tympani membranam iterum proſpiciat.
VIII. Quare in ſenibus rurſus poſteriora reſpiciat.
IX. Qui ſit verus feneſtræ ſitus in adulto, & quomodo a nobis delineatus, ut facile conſpiciatur.
X. Sinus deſcribitur prope feneſtram rotundam inſculptus in oſſeo pariete tympani poſteriore.
XI. Feneſtræ ſtructura in oſſeam, & membranaceam diſtinguitur.
XII. Quæ ſit oſſea feneſtræ ſtructura.
XIII. Quid in hac fuerit a nobis obſervatum.
XIV. Quid Anatomici in hac parte neglexerint.
XV. Quæ ſit membranacea ſtructura feneſtræ rotundæ.
XVI. Quid in hac parte obſervaverimus.
XVII. Membranam hanc non planam eſſe, ut Anatomici arbitrabantur, ſed conicam, ſectiones Anatomicæ nobis demonſtrarunt.
XVIII. Oſtenditur membranam hanc cum veſtibuli cavitate non communicare.
XIX. Membranam feneſtræ rotundæ maximam habere affinitatem cum membrana tympani evincitur.
XX. Poteſt idcirco *Tympanum Secundarium* appellari, quemadmodum ex ejus uſu magis innoteſcet.

CAPUT III.

§. I. Tympani Secundarii in omnibus animalibus, quæ ſecuimus, exiſtentia præſtantem ejus uſum in auditu manifeſtat.

II. *Tympani Secundarii* uſus generatim indicatur.

III. Primarii Tympani munera exponuntur.

IV. Alterum ex præcipuis tympani primarii muneribus cur a recentioribus Anatomicis neglectum.

V. Quid opponi ex Valſava poſſit negante ſonoras aeris cavitatis tympani oſcillationes.

VI. Quid huic difficultati reponendum.

VII. Quid dubii ex Hallero ob mucum tympani cavitatem replentem adverſetur.

VIII. Mucum hunc non adeſſe in ſanis auribus ratio; & obſervationes perſuadent.

IX. Si adeſſet mucus iſte in cavo tympani auditus hebetudo, aut jactura conſequeretur, quemadmodum ex obſervationibus patet.

X. Natura proviſum eſſe auditui ope oſcillationum aeris tympani oſtendit totius auris, tum præcipue cavitatis tympani ſtructura.

XI. Sententiam hanc Anatome comparata confirmat.

XII. Machinæ quædam auris tympano ſimiles, quæ ſonos intendunt, ſententiam noſtram vero ſimiliorem reddunt.

XIII. Ratio, obſervatio, & ars ipſa docent oſcillationes ſonoras haberi in aere cavitatis tympani.

XIV. Oſcillationes iſtæ datæ ſunt in gratiam *tympani ſecundarii*.

XV. Cur oſcillationes hæ nequeant per tubam Euſtachianam deſcendere.

XVI. Qua ratione ſonoræ cavitatis tympani oſcillationes tendant ad externum feneſtræ rotundæ oſtium.

XVII. Quomodo excurrant per canalem feneſtræ rotundæ, ſeu meatum auditorium *tympani ſecundarii*, & vi intendantur.

XVIII. Quid ex Valſalva objici poſſit.

XIX. Quid objectionibus iſtis reſpondendum.

XX. Collecti ſonori radii a meatu auditorio feneſtræ rotundæ ad *tympani ſecundarii* membranam commovendam feruntur.

XXI. Quemadmodum trans tympanum primarium cavitas eſt; ita trans *ſecundarium* capacitas reperitur, per quam ejus tremores propagantur.

XXII. Quo medio tremores ſonori *tympani ſecundarii* ad mollem nervi acuſtici ſubſtantiam perveniant.

XXIII. Duæ igitur adſunt machinulæ ad ſonos in labyrinthum traducendos, maxi-

ximaque intercedit inter tympanum primarium, & *ſecundarium* affinitas.

XXIV. Huic affinitati non obſtat muſculos, & oſſicula *ſecundario tympano* deeſſe, quoniam ipſi fuiſſent inutilia.

XXV. Qui ſit præcipuus *tympani ſecundarii* uſus, & quantæ in audiendo utilitatis.

XXVI. Hanc utilitatem ſimile inſtrumentum arte factum demonſtrat.

XXVII. Momentum addit Anatome comparata.

XXVIII. Confirmat obſervatio ſcalæ tympani, quæ veſtibuli ſcala latior eſt; cujus ſtructuræ ratio ab Anatomicis nondum allata fuit, quæ ſatisfaciat.

XXIX. Hujus *tympani ſecundarii* utilitatem oſtendit ſingularis obſervatio Cotunnii.

XXX. Confirmatur ab auditus phænomenis, quæ *tympani ſecundarii* uſu clarius explicantur.

XXXI. Inſtituta experimenta & morboſæ obſervationes, in quibus tympanum primarium laceratum fuit, & oſſiculorum machinula corruerat, auditu non ſublato, tympani noſtri *ſecundarii* munus, & utilitatem ſine ulla dubitatione patefaciunt.

XXXII. Qua ratione aſſequi poſſit utrum auditus ſublatus fuerit per morbum etiam *tympani ſecundarii*, aut nervi acuſtici.

XXXIII. Colliguntur ea, quæ tertio hoc capite probanda ſuſcepimus.

CAPUT IV.

§. I. NAtura non in omnibus animalibus organum auditus ad eamdem normam conſtruxit, & plurimum uſa eſt noſtro *tympano Secundario.*

II. Tuba Euſtachiana in quadrupedibus pro diverſa cavitatis tympani magnitudine anguſtior, ne membrana *tympani Secundarii* lædatur.

III. Feneſtra rotunda in quadrupedibus magis verſus tympanum primarium vergit, & in quibuſdam major eſt ovali.

IV. Membrana *tympani Secundarii* in quadrupedibus craſſior, & tenſa cavum poſterius habet magnitudine proportionatum.

V. Cavum hoc ſcala tympani eſt ſuo præſertim initio longe altera latior, & magnitudine feneſtræ proportionata, ideoque cochleam ampliorem, & majorem labyrinthi partem in quibuſdam animalibus conſtituens.

VI. Animalia hæc *tympano Secundario* potiſſimum uti videntur ad audiendum, quia cochlea majorem labyrinthi partem conſtituit, & *tympanum Secundarium* præcipua ad ipſam via eſt. Præterea in his animalibus ſtatim ab ortu tympanum hoc perfectum eſt, & cochlea jam oſſefacta, cæteræ vero partes molles, & vix delineatæ; deinde, ubi adoleſcunt, gerunt labyrinthum omne exiguum præter feneſtram rotundam, & cochleam.

VII. Duplex igitur etiam in quadrupedibus eſt ſonorum via ad labyrinthum, ſed in quibuſdam princeps eſt feneſtra rotunda, & *tympanum Secundarium*.

VIII. Natura in variis brutorum ſpeciebus modo utraque, modo alterutra via magis uſa eſt.

IX. Eorum animalium nonnulla exempla in quibus utriuſque viæ officium ferme æquabile eſt.

X. Leporis labyrinthus ad ſecundam claſſem pertinet, cujus feneſtræ rotundæ, & *tympano Secundario* peculiare quoddam artificium præpoſitum eſt.

XI. Spectat ad hanc claſſem labyrinthus Talpæ, cujus ſtapes Derhamio, aliiſque Cl. viris impoſuit.

XII. Ad eamdem referendus eſt labyrinthus Veſpertilionis.

XIII. Eorum animalium exempla, in quibus *tympanum Secundarium*, & cochlea præcipuæ partes ſunt labyrinthi, a Fele, & Cane moloſſo deſumpta.

XIV. Ad quam tertiam claſſem referendus eſt Suis, & Vituli labyrinthus.

XV. Ergo ſi *tympanum Secundarium* præcipua via eſt ſonis ad labyrinthum, ſequitur ejus uſum in auditu & magnum quidem eſſe, & neceſſarium.

CA-

CAPUT V.

§. I. QUid nos moverit, ut hiſtoriam organi auditus avium traderemus.

II. Cur aves auriculis deſtituantur, & pennis meatum auditorium obductum gerant.

III. Aves quoque caput ex parte implume gerentes tutamine quodam ante meatum auditorium non deſtituuntur.

IV. Tutamen hoc ſunt hirtæ plumulæ internam meatus oram veluti ciliari corona ſuccingentes.

V. Quo artificio plumeum hoc tutamen moveatur.

VI. Tutamen hoc in Veſpertilione cartilagineum eſt, cujus diverſa ſunt munera.

VII. Qui ſit meatus auditorius in avibus, & quomodo contra Derhamii ſententiam cerumine oblinitus.

VIII. Quæ ſint hujus humoris ſcaturigines.

IX. Quæ membranæ tympani ſtructura, & figura in avibus.

X. Quod ſit in avium auribus oſſiculorum machinamentum.

XI. Quid perperam attulerit Schelhammerus de actione iſtius oſſeæ machinulæ, ut inſtrumenta tympani membranam tendentia negaret.

XII. Qui muſculus uſque adhuc ignotus membranam hanc tendat.

XIII. Quæ vires muſculi hujus actionem moderentur.

XIV. Cur avibus unum pro quatuor oſſiculis datum ſit.

XV. Quomodo tympani cavitas partita ſit, & quibus foraminibus pertuſa.

XVI. Quo experimento compertum ſit, & demonſtrari queat cavitatem tympani unius auris per diploen cranii in avium capitibus cum altera cavitate communicare, ideoque tremores ſonoros eam viam legentes contra *tympanum Secundarium* validius inferri.

XVII. Tubæ Euſtachianæ quæ ſtructura, & quod iter in avibus ſit.

XVIII. Tubus oſſeus media ferme parte tympani natus ad utramque feneſtram aſcendit, & oſſiculum auditus vaginæ in modum tuetur.

XIX. Quæ figura, & quanta proximitas ſit feneſtrarum.

XX. Utraque feneſtra aditum facit ad veſtibulum ſibi peculiare.

XXI. Quam canales ſemicirculares habeant figuram, ſitum, & conformationem.

XXII. Quomodo minimus minorem interſecet, & cum eo communicet.

XXIII. Cuniculus oſſeus pro ſanguifero vaſe cuilibet canalium adjicitur.

XXIV. Quid loco cochleæ ſit in avibus.

XXV. Quid pro acuſtico nervo acceperit Caſſerius, & Schelhammerus.

XXVI. Qui ſit acuſticus nervus in avibus.

XXVII. Mollis nervi hujus ſubſtantia Valſavæ Zonulas ſimulat, quæ caſu fiunt a concidente canalium perioſtio.

XXVIII. Unde vaſa ſanguifera labyrinthi in avibus.

XXIX. Quanti uſus, utilitatiſque ſit *tympanum Secundarium*, & cur avibus promptiſſimus eſſe debeat auditus.

XXX. Igitur & obſervationes in avium auditus organo inſtitutæ ſententiam noſtram confirmant.

CA-

CAPUT I.

Quid Anatomici hactenus de feneſtræ rotundæ nomine, ſtructura, & uſu tradiderint.

§. I. IN cavo tympani bina adeſſe foramina ad penitiorem auris cavitatem aditum præbentia, & in exſiccatis oſſibus ſatis ampla, eaque *feneſtras* dici, & ovalis, ac rotundæ nomine diſtingui, Anatomicis adeo notum eſt, quam quod notiſſimum. Immo non latet eoſdem ſuperiorem feneſtram, ſive ovalem, mobili a baſi ſtapedis obturari, ac per eam oſſiculorum auditus articulatione, eorumque nexu cum tympani membrana ſonoros radios exterius advenientes uſque ad acuſticum nervum interne tranſmitti: Feneſtram

ſtram vero rotundam non modo tenere ſedem altera humiliorem, ſed etiam membrana penitus occludi. At præter hæc ſatis obvia multa ſuperſunt, eademque non parvi momenti, cum in hujuſce particulæ intimiori ſtructura deſcribenda, tum in uſu, qui ex ea conſequitur, ſtatuendo, quæ ab Anatomicis etiam accuratioribus aut omnino neglecta, aut leviter, & obſcure fuerunt indicata. Quare cum mihi videretur iſthæc accuratiorem indaginem expoſtulare, operæ prætium fore duxi ingenium, induſtriamque meam omnem in difficillimam hanc perquiſitionem conferre. Ut autem, & quid me moverit, & quæ inſtituti ratio ſit, facilius innoteſcat, ſatius duxi Anatomicorum, qui hactenus de feneſtræ rotundæ nomine, fabrica, & uſu ſcripſerunt, inſigniores ſaltem ſententias primum expendere, ut quid ab ipſis, & quid a nobis hac in re præſtitum fuerit, apertius intelligatur.

§. II. Vetuſtiores Anatomiæ, ac Medicinæ parentes, qui ſuas de auditus organo cognitiones vix ultra tympani membranam producebant, particulam hanc nullatenus attigerunt. Auris enim labyrinthum penitus ignorantes omnes quoque ad ipſum aditus ignorarunt.

§. III. Maximum Anatomiæ, & Patavini Gymnaſii decus, & ornamentum Falloppius (a) utramque feneſtram primum commemoravit, eiſque

(a) *Obſerv. Anat.*

que *ovalis*, ac *rotundæ* nomina impoſuit. Qui vero ſecuti ſunt Anatomici partim nomina iſthæc acceperunt, partim commutarunt. Nam ut feneſtræ, de qua loquimur, nomina diverſimode ſeſtemur, Veſalius (b) *foramen poſterius* appellavit, quam feneſtram Andreas Laurentius (c) oblitus eorum, quæ ſcripſerat Falloppius, *nomine carere* contendit. Deinde Caſſerius (d) eamdem modo *foramen rotundum tortuoſum*, modo *feneſtram cochleæ ſinuoſam* dixit; Williſius (e) vero feneſtram illam non rotundum, *ſed ovale foramen* vocandum voluit, & Schelhammerus (f), licet Falloppii vocabula ſervet, tamen autumat nomina utrique feneſtræ impoſita cum earum figura non convenire. Denique Du Verney (g) cum Williſio fecit, rotundamque feneſtram *ovali* figura donatam aſſeruit, quam deinde Valſalva (h) *circularem* feneſtram, Vieuſſenio (i) vero placuit *portam labyrinthi* nuncupari. Neque defuit qui eam dixerit *tympanum minus*, quod recte ne fecerit alibi indicabimus. Nunc ſatis erit advertere recentiores etiam Anatomicos veterem denominationem feneſtræ rotundæ tenere, etſi certiſſime compertum habeant foramen hoc longe aliam, atque rotundam figuram exhibere.

§. IV.

(b) *Exam. obſerv. Fallop.* (c) *Hiſtor. Anat. lib. XI. C. XIII.*
(d) *De audit. lib. I. Cap. XI. & in explicatione fig.*
(e) *De Anim. Brut. P. I. C. XIV.* (f) *De audit. P. I. C. IV.* 3. (g) *De audit. Org. P. I. pag* 5. (h) *De aur. hum.*
(i) *Traité de l' Oreille pag.* 24. 25.

§. IV. Quemadmodum vero feneſtra hæc diverſis diſtincta fuit nominibus, ita non eadem ratione ſemper apparuit delineata. Sane Vidius (k), qui primus omnium iconibus ipſam expreſſit, rotundam fecit, & licet antequam hujus Anatomici præſtantiſſimi figura prodiret, delineationes Felicis Plateri (l), Salomonis Alberti (m), Fabricii (n), Caſſerii (o), aliorumque vulgatæ fuerint, tamen id factum fortuna fuit, quia longe poſt auctoris obitum Opera Vidiana in lucem exiverunt.

§. V. Sed ea laus eſt Fabricii ab Aquapendente, quod figuram rotundæ feneſtræ dederit cæteris veroſimiliorem, cui tamen nullam explicationem adjecit, quia, ſicuti ex ejus verbis colligitur, rem non adhuc ſibi ſatis cognitam delineabat. *Nam*, inquit (p), *in hac prima cavitate quædam foramina inſculpuntur, interiuſque pertunduntur, quorum unum ovalis cavitas eſt, cui ſtapes incumbit, ipſumque oſtium magna ex parte occupat, clauditque, a quo Falloppius, cui in rebus abſtruſis maximam fidem adhibeo, atque præceptorem colo, vult in labyrinthum iri; ſecundum foramen ducit in cochleam*. Cum itaque ovale foramen in labyrinthum hiare non ipſe viderit, ſed auctoritate Falloppii tradiderit, cui ab-

(k) *De Anat. corp. hum. lib. II. Tab. 5. fig. 5.* (l) *De corp. hum. ſtruct. lib. III. Tab. VII. fig. 4.* (m) *Hiſt. plerar. par. hum. corp.* (n) *De audit. fig. 19.* (o) *Lib. cit. fig. 3. 4. Tab. X.*
(p) *De audit. Org. P. I. C. VII. fig. 19.*

ɔſtruſis in rebus plurimum tribuebat, videtur
ɛtera quoque ad hanc auris partem attinentia
dem abſtruſa fuiſſe. Quare, citra iconem ſatis
ram, nihil nobis reliquit, quod hujus fene-
æ reconditam ſtructuram, multoque minus
um patefaceret.

§. VI. Fabricium, immo naturam ipſam in-
r recentiores Anatomicos ſequutus eſt diligen-
ſimus Caſſebomius, qui nitidiſſimis tabulis de
re humana evulgatis feneſtram hanc fecit fer-
e triangularem, ad quam ſententiam video
ſtmodum ingenioſiſſimum Cotunnium, alioſque
l. Viros plurimum acceſſiſſe.

§. VII. Quare aliquis fortaſſe mirabitur Du
erney, & Valſalva, viros in auris Anato-
e diligentiſſimos, figuram hujus particulæ a
turali longe diverſam dediſſe, quandoquidem
m alter voluerit *ovalem* (q), alter *circularem*
). Ita anceps hæreo dum video præſtantiſſimum
oquin le Cat (ſ) feneſtram, de qua loquimur,
ıta hac in luce veluti orbicularem delineaſſe:
cujus explicatione illud præterea incommodi
, quod Artifex pro feneſtra rotunda partem
ıæductus Falloppii apertam, & e contra indi-
erit. At multo magis ignoro quo fato Al-
us (t) Anatomicorum accuratiſſimus ſtudium,
ıſi dixerim, omne poſuerit, ut circulum pro
fe-

(q) *De Audit. Org.* (r) *De aur. hum.* (ſ) *Traité de ſenſ.*
. *I. Fig.* 2. (t) *Tab. Muſcul. Tab. XI. Fig. XXIX.*

ſeneſtra rotunda delinearet. Immo nec illud a
ſequi poſſum, cur ſcilicet Vir iſte in Anaton
ſummus ita ſecundam figuram tabulæ quadrag
ſimæ quintæ Euſtachii (u) fuerit interpretatu
ut ſub lit. *c* feneſtram ovalem, ſub *d* vero r
tundam conſpici docuerit. Quæ ſi veritati r
ponderent Vidius ab Euſtachio in hujuſce pa
ticulæ delineatione fuiſſet præoccupatus. Verun
tamen, aut alia præter feneſtras ibi oſtendunti
aut ſi feneſtræ, non ad veram normam ini
ſunt delineatæ. Prælongam enim illam fovea
ſub lit. *c* partem potius eſſe reor Canalis sem
circularis minimi apertam, vel aquæductus Fa
loppii, non vero ovalem feneſtram, quæ in c
ſe petroſo ea ratione diſſecto locum tenet pr
ximiorem Cochleæ, & figuram refert non ad
oblongam, neque ſinuoſam. Et quod ad fen
ſtram rotundam attinet, foramen lit. *d* indic
tum ſinuoſitatem quamdam ante feneſtram i
ſculptam referre magis videtur, quam ipſamm
feneſtram, quæ tanto altius, & intimius exc
vatur, quanto ægre admodum queat in au
conſpici ea ratione collocata.

§. VIII. Hujuſmodi itaque varietates ſun
quæ in rotundæ feneſtræ delineatione apud pri
cipes Anatomicos occurrunt; nunc diverſas,
interdum etiam contrarias deſcriptiones primu
circa feneſtræ ſitum, deinde circa ſtructuram a

fe-

(u) *Vid. Tab. I. Fig. XI.*

ramus. Antiquiores feneſtram hanc foramen *oſterius*, & *humilius*, vel ad *poſteriora* declinans appellabant, quia relate ad ovalem feneſtram ſitum habet in cochleæ tubere poſteriorem. Vieuſſenius vero aſſeruit (x) feneſtram reſpicere ſecundum *rectam lineam a ſuperiori lo- inferiorem*. Valſalva (y) inferius paullo, uam ovalis, *verſusque occiput collocatam* docuit *ſitu, ut reſpectu plani membranæ tympani non rallela, ſed verticalis ſit: iſtius enim margini*, quit, *e directo ſita eſt*. Et Boerhaavius (z) *foco quaſi elliptici ſpatii oppoſito centro membranæ tympani locatam* voluit. Recentiores deum foramen hoc non recta deorſum, neque ntra tympani membranam eſſe converſum, ſed ſteriorem cavitatis tympani parietem ſpectare ntendunt.

§. IX. Quod autem attinet ad feneſtræ rondæ ſtructuram, putabant veteres Anatomici m, non ſecus ac ovalem, nullo ab oſſiculo, l alio quovis corpore operiri, ſed eſſe ſemper ertam, patulamque viam ſiſtere ad labyrinum. At Caſſerius, cujus in iconibus quoad ſim, dimenſionem, figuram, non leves errores repſerunt, tanta uſus eſt diligentia in hoc fomine deſcribendo, ut plura circa ipſum primus mmemoraverit.

§. X.

(x) *Traité de l'oreille. P. I. C. I.* (y) *Loc. cit. P. I. C. II. XIII.* (z) *Prælect. Acad.* §. 559.

§. X. Docuit itaque Caſſerius feneſtram hanc peculiari occludi membrana a lamina ſpirali proveniente. Hanc enim laminam cum deſcribit (a) *duplici* tradidit *conſtare helice*, *altera oſſea latiori*, *quæ a labyrintho eſt continua*, *altera membranoſa*, *& molli*, *quæ duplex antrum veſtiens utramque obſerat feneſtram.*

§. XI. Verumtamen operimenti feneſtræ rotundæ inventio, non ſecus ac prima delineatio Vidio debetur, cujus opera tardius evulgata hanc laudis partem ob inventionem Caſſerio reliquerunt. Præſertim quia cenſuerat Vidius (b) operimentum hoc fieri a membrana tympani cavitatem ſuccingente, ſcilicet ab ejus perioſtio: Caſſerius vero ipſum efficit ex membranacea parte laminæ ſpiralis, nempe ex perioſtio labyrinthi. Quæ diverſa operimenti origo, licet oppoſita ſit, tamen utrumque in ſua deſcriptione ad veritatem acceſſiſſe erimus ſuo loco demonſtraturi. Satis hic erit advertere acceptum in poſterum fuiſſe feneſtram rotundam, quoquo modo delineatam, peculiari quadam membrana occluſam eſſe.

§. XII. Deſcriptionem hujus foraminis emendavit immortalis Præceptor Morgagnius, cujus in obſervando diligentiæ, in indagando ſedulitati, & in aſſerendo fidei tantum debet Anatome, quantum non ulli unquam debuiſſe videa-

(a) *Pæntesthes L. IV. Sect. I. C. X.*
(b) *Loc. cit. Lib.* 7. C. 5.

eatur. Docuit enim * *feneſtram rotundam reve-
i magis ad trianguli, cujus vertex ſit ad ſupe-
iora converſus, quam ad Circuli figuram acce-
ere.*

§. XIII. Demum hanc illuſtravit experientiſ-
mus * Hallerus, qui maximam ſibi laudem in
ebus Anatomicis, & Phyſiologicis comparavit,
um cœpit advertere feneſtram hanc *Canalem
ſſe potius, quam foramen, cujus duo ſunt oſtia.*

§. XIV. Quoniam vero tunc temporis Ana-
omici magis in evolvenda partium ſtructura,
uam in earum uſu inveſtigando ſuam operam
npendebant, ideo parum ſollicite in hujus fo-
aminis uſum inquiſiverunt. Attamen Lauren-
us (c) aliquid hac de re ſatis aperte indicavit,
um retulit *impulſum ab aere externo, & alte-
atum aerem vernaculum ad nervum acuſticum
nagines ſoni trajicere debere. Huic delationi fo-
amina duo exigua, quaſi feneſtræ, dicata eſſe:
uperiorem feneſtram ovalem, inferiorem nomine
arere.* Laurentius itaque inter primos facile nu-
ierandus eſt, qui aliquid circa iſtius feneſtræ
ſum pronunciaverit. Certum enim eſt melioris
otæ Anatomicos, ut Veſalium, Euſtachium, at-
ue Coiterum, qui Laurentium præceſſerant, &
o ipſo *recentiores* vocabantur, nihil in hoc ar-
umento adnotatione dignum reliquiſſe. Et ſane
Ve-

---

* *Epiſt. Anat. VII.* 2. * *Elem. Phyſiolog. T. V. lib. XV.
S. I. §. XXVI.* (c) *Hiſt. Anat. L. II. C. XIII.*

Veſalius, qui cæterarum partium aurem comp
nentium ſe *latere uſum* (d) apertiſſime faſſus e
longe minus uſum illum indagare potuit, q
ex feneſtræ rotundæ cognitione tunc tempor
admodum rudi conſequebatur.

§. XV. Hæc Laurentii ſententia fere ad Wi
liſii tempora obſolevit, a quo quidem non m
do reſtituta fuit, ſed etiam clariorem in luce
collocata. Inquit enim: (e) *In extremo prædi*
cavitatis pariete oſtium, ſive foramen quoddam
vale tenui membrana obtectum, vulgo Feneſtra d
ctum, habetur, atque ultra illud foramen c
chlea continetur: unde liceat inferre, quod ſo
impreſſio per cameram ei proximam traducta, e
inde impulſu ſuper feneſtram facto, in cochlea
propagatur.

§. XVI. Williſio ſucceſſit Schelhammeru
qui contra, ac cœteri ante ipſum Anatomici
prolixius de feneſtræ rotundæ uſu, quam de ſtr
ctura diſſeruit. Quapropter in ejus ſtructura tu
occludentem membranam ommiſit, tum plura
eademque notatu digniſſima ne commemorav
quidem, uſui vero plus, quam par erat, attr
buit. Et primum quidem, cum animadvertiſſet (
Feneſtram ovalem patere nunquam, ſed ſtaped
baſi perpetuo claudi, patere vero alium ex cochle
initio ſtatim aditum, in eam venit ſententiam
ut

(d) *Exam. Obſ. Fallop.* (e) *De Anim. Brut. P. I.*
XIV. (f) *De audit. P. 2. C. V. §. XII.*

ut crederet ſonum per ſolam feneſtram rotundam labyrinthum adire. Secundo comperiens feneſtram hanc non e directo membranæ tympani ſitam eſſe, ideoque ſonoros radios neque ſubito, neque recta ad eandem poſſe pervenire, peculiares quaſdam reflexiones excogitavit, ſibique finxit, (g) *radios ſonoros e meatu auditorio exeuntes allidere in os petroſum, inde reflecti, unum vero, indeque omnes tandem terminari eo loci, quo adeſt foramen rotundum, quod in cochleam ducit.*

§. XVII. Attamen in Schelhammeri ſententiam neque omnes Anatomici, neque omnimode deſcenderunt, quia cum patentiſſimo alterius feneſtræ (nempe ovalis) uſu pugnantem. Quare ſonoros radios per rotundam feneſtram labyrinthum adire concedentes ſtatuere majorem eorumdem quantitatem oſſiculorum tremore per feneſtram ovalem eo pervenire. Quæ cum poſuerint, Vidii alias laudati hac ſuper re ſententiam reſtituerunt, qui, *agitatur*, ſcripſit, (h) *Malleus per manubriolum membranæ illigatum, & propterea incus, & ſtapes, & ita aperitur ovale foramen, adeo ut ſonus & per hoc, & per alterum penetrare ad alios ſinus poſſit.*

§. XVIII. Interea Cl. alioquin Vir Bartoli (i), neglecta Anatome fortaſſe nimis, peculiare, ut ipſe ait, de auditus artificio Syſtema conſcribere ſibi propoſuit, & novum, eumdemque minus

(g) *Loc. cit.* §. *IX.* (h) *Oper. Lib. 7. C. VI.* (i) *Del Suono Trat. IV. c. VIII.*

proprium uſum feneſtræ tribuit. Et quoniam illud unicuique peculiare ſyſtema conſcribenti familiare eſt, ut fundamenta primum jaciat, atque nonnulla præmittat, quæ res intellectu reddant faciliores, ideo Cl. Vir primo loco poſuit organum proximum auditus in apice cochleæ, quia providum naturæ conſilium animadverterat, ut quæ organa ſonorum impetum debent ſuſtinere, ad apicem canalis convergentis collocentur; deinde partim ex ſua, partim ex aliorum ſententia ſibi finxit tum utramque ſcalam in apice cochleæ, tum ſemicirculares canales inter ſe peculiari quodam modo communicare; deinde neceſſarium credidit ad auditus ſenſum habendum, ut aer ſonorus ageret contra apicem cochleæ, deinde aliud iter inſiſteret, ſibique tamquam inutili exitum pararet. Ex hiſce autem ingenioſe conjecit aeris veſtibuli tremores quemlibet canalium ingreſſos non intra veſtibulum iterum redidire, quin cæteros quoque canales peragraſſent. Quo ſimul ac ſe receperint, adaucti majori vi ingrederentur oppoſitam veſtibuli ſcalam, per quam flexuoſe aſcendendo intenſiores fierent, itaque ad apicem cochleæ perventi auditum excitarent. Cui muneri obeundo cum tremores hujuſmodi impares fuiſſent ob imminutam velocitatem, niſi aer in ſcala veſtibuli contentus locum eiſdem facile, & expedite ceſſiſſet, idcirco ſibi ex hypotheſi perſuaſit, apicem cochleæ ita adapertum eſſe, ut qui aer a ſcala veſtibuli re-

cede

cederet, per communicantem tympani ſcalam vel minimo negotio deſcenderet, exitumque ſibi in cavo tympani per rotundam feneſtram inveniret, itaque ſonori tremores poſteaquam vim ſuam in apicem cochleæ exercuerint, tamquam inutiles, & ſupervacanei per hanc viam extra labyrinthum amandarentur. Quam quidem hypotheſim ut validius confirmaret animadvertit cochleam ex duplici conſtare ſinuoſo canali, tametſi commodius, opportuniuſque fuiſſet eam ex unico tantum, conicove canali eſſe conſtructam, quia canalis unicus in plures, longioreſque gyros convolutus ſonoros radios multipliciter reflectendo, eorum vim maximopere adauxiſſet. At licet tremoribus adaugendis unicus canalis fuiſſet opportunior, non tamen fuiſſet utilior ad auditum excitandum. Ad hoc enim requirebatur ex antea expoſitis, ut aer per auditus organa veluti circumiret. Sed circulum iſtum peragere non potuiſſet aer in unico canali cœcum in finem deſinente concluſus: igitur neceſſarium naturæ fuit, ut cochleam binis canalibus inſtrueret, quorum alterum aer ſonoras impreſſiones facturus ingrederetur, per alterum vero, perfectis jam impreſſionibus, deſcenderet. Quæ cum tradiderit ingenioſus Auctor, eum feneſtræ rotundæ uſum eſſe conſtituit, ut eſſet veluti janua non adaperta ingredientibus tremoribus in tympano excitatis, ſed patula iiſdem per ſcalam tympani deſcendentibus, & extra labyrinthum exeuntibus.

§. XIX. Non novum tamen erat hoc Bartoli ſyſtema; quandoquidem ipſum tum antea Lamy (k) ſequutus eſt, tum longe prius, omniumque primus propoſuerat Anatomicus præſtantiſſimus Ingraſſias. (l) Modum enim, quo fit auditus exhibens, *Incus*, ait, *ſic percuſſa, & commota deorſum aliquatenus gravatur alteri cruri alligatam ſtapbam comprimens, ſimilique modo percutiens, ſtaphaque demum ſic deorſum compreſſa ſua quidem baſi ſub ſe contentum a naturaque inſitum in labyrintho aerem alium comprimit, percutitque, qui ſic denique commotus, verberatuſque per cavernulas, anfractus, ac gyros ſecundæ, ac tertiæ cavitatis decurrens (ad quos auditorius quinti paris nervus terminatur in membranulas quaſdam diſſolutus, extenuatuſque illos obliniens) ibique tintinnans quamdam veluti echo facit, per aliam feneſtram*, ſive rotundam, *in eamdem primam cavitatem reſiliens... Neceſſarius autem fuit percuſſi aeris per aliam feneſtram exitus, & ad primam cavitatem reverſio. Niſi enim ita a natura conſtitutum eſſet, aer ille intus in cavernulis, & labyrinthi gyris, ipſoque ultimo antro cochleam repræſentante incluſus, condenſatuſque, & adſtrictus minime reſonaret, membranulaſque illas intercipientes, cavernuliſque illitas frangeret.* Patet igitur non ſimilem ſed ipſam profecto Cl. huic

(k) *De l'ame ſenſit.*
(l) *Præm. Galen. de Oſſibus Comm. IV.*

huic Viro circa uſum feneſtræ rotundæ fuiſſe ſententiam, quam veluti novam Bartolus vulgaverat. At neuter eorum ad eam membranam attendit, quæ feneſtram obſerans exitum aeri ſonoro labyrinthi denegaſſet.

§. XX. Qua quidem feneſtræ rotundæ clauſura, quam Anatomici ommittebant, & oſſiculorum machinamento uſus deinde eſt ſolertiſſimus du Verney (m), ut ſuam de auditu hypotheſim explicaret. Quandoquidem dicit: *Aer in inferiori meatu clauſus agitatur tam a tremoribus feneſtræ rotundæ, quam a tremoribus aeris in meatu ſuperioris canalis ſemiovalis concluſi, qui itidem movetur tam per tremores aeris contenti in veſtibulo, cum quo communicationem habet, quam per tremores aeris clauſi in meatu inferiori dicti canalis. Itaque lamina ſpiralis utrinque impulſa tremere debet & vehementius, & ſenſibilius.* Senſorium enim auditus eſſe voluit Vir Cl. membranaceam partem ſpiralis laminæ, quam agitari ſuperne & inferne tradidit ab aere utrumque canalem cochleæ vel pervadente, vel hoſpitante. Quare opinatus eſt aerem incluſum eſſe in ſcala tympani, qui neque cum aere cavitatis tympani ob membranam feneſtræ rotundæ appoſitam, neque cum aere veſtibuli, vel ejus ſcalæ, ob cœcum in ſua ſententia, & impervium apicem

(m) *De Audit. Org.*

cochleæ communicaret. Hunc autem interclusum aerem docuit utilitatem duplicem præſtare: eum ſcilicet datum eſſe, ut primum momento temporis, quo aer veſtibuli per ſtapedem agitatus ejus ſcalam aſcendit, æquam eidem ponat reſiſtentiam, & caveat ne membranacea ſpiralis laminæ pars ſuperne impulſa nimis e loco ſuo detrudatur; deinde ut a tremente membrana feneſtræ rotundæ commotus in certas vibrationes adigatur, quibus impetum in ſpiralem laminam inferne faciat, itaque ejus membranacea pars utrimque impulſa tremores neceſſario edat vehementiores, & ſenſibiliores. Qua in hypotheſi uſus ille feneſtræ fuit aſſignatus, ut non aeri tympani aditum præbeat, ſed ut illius impulſus propria membrana ſuſtineat.

§. XXI. Uſus hic adeo doctioribus arriſit, ut qui ſucceſſive de auditus mechanemate ſcripſerunt, vel hanc vel aliam ab iſta parum diſcrepantem ſententiam ſequuti ſint donec egregius cum in multis, tum in penitioris auris Anatome Valſalva hypotheſim dedit auditus ſingularem partim ab aliis acceptam, partim a ſe primum excogitatam, in qua novum & peculiarem uſum rotundæ feneſtræ aſſignavit. Putavit enim Vir Cl. motus ſonoros non niſi per mechanicum quatuor oſſiculorum motum ex tympano in labyrinthum transferri. *Quis enim non videt*, inquit, (n) *quod ſi motus ſonori*, *ut communius per-*

(n) *De Aur. hum.* C. *V.* §. *I.*

perhibetur, *deferre ipſi ſeſe in labyrinthum de-berent*, *officerent expedito eorum curſui tot inter-poſita per tympanum impedimenta*, *ſcilicet non ſolum membrana ipſius tympani; ſed hinc ſtapes ovalem feneſtram obturans; illinc membrana fene-ſtram rotundam claudens*, *nec non ſitus ejuſdem feneſtræ advenientibus ſonoris motibus non adver-ſe*, *ſed lateralis*. Quæ animadvertens adjecit ae-rem labyrinthi non unquam poſſe de loco mo-veri ſimul ac premitur a ſtapede, niſi ſpatiolum aliquod ei datum ſit, quo ſe recipiat: ad ha-bendum autem in labyrintho ſpatiolum iſtud non neceſſarium eſſe confugere ad utriuſque ſcalæ com-municationem, & feneſtræ rotundæ aperturam, per quas ſonorus aer veſtibuli agitatus aſcendat, deſcendat, & exeat; ſed eſſe ſatis, ut laminæ ſpiralis membranaceæ pars ita ab aere ſcalæ ve-ſtibuli agitetur, ut aerem ſcalæ tympani com-primat, qui non exeat per feneſtram, ſed ejus membranulam impellat, exteriuſque aliquantu-lum in tympani cavitatem protrudat: hac enim una, & unica protruſione membranulæ feneſtræ rotundæ ſpatiolum ſatis congruum haberi poſſe, & quantum opus eſt labyrinthi capacitatem adau-geri. Hac enim ratione (o) *aer Scalæ veſtibuli propulſo* aeri *non obſtat*, *cum ipſe propellere il-lum poſſit*, *qui in tympani ſcala continetur*, *non quidem per poros*, *aut per certam aliquam com-*

 mu-

(o) *Loc. cit.* C. *VI.* §. *VI.*

municationem, ut quidam ſuſpicari viſus eſt, ſed per ipſius tenuis Zonæ, qua utraque ſcala diſtinguitur, compreſſionem. Nam rurſus aer iſte, qui in tympani ſcala continetur, compreſſæ Zonæ facile cedit; non dico in tympanum per feneſtram rotundam prorumpendo, ut idem auctor membrana claudi non animadvertens credidit, ſed iſtam eamdem membranam, quoad opus eſt (exigui autem ſpatii opus eſt) verſus tympanum urgendo, atque curvando. Ex quo cenſet pro varia ſonorum vehementia variam itidem membranæ feneſtræ rotundæ contingere curvaturam. Huic artificio, ut ſedulo natura proſpiceret, putat Auctor feneſtram hanc non ex adverſo, ſed a latere membranæ tympani fuiſſe poſitam, ne ſiquidem tympani aer dum ab ejuſdem nominis membrana retropellitur in membranam feneſtræ rotundæ recta incurrendo ejus incurvationi incommode reſiſtat. Neque aliam ob cauſam credidit Euſtachianam tubam non oſſeam omnimode, & immobilem, ſed partim ex oſſe, partimque membranaceam, & dilatabilem fuiſſe conſtructam, niſi ut diverſimode ipſa poſſet in commodum non ſolum membranæ tympani, ſed etiam feneſtræ rotundæ aperiri; itaque aer tympani preſſus, neque membranæ feneſtram hanc obſeranti, neque Zonæ reſiſteret, ſed in diverſis ſonis diverſam ad ſe ſe curvandum aptitudinem eiſdem relinqueret. Quæ cum retulerit Valſalva pluries in Du Verney ſententiam feciſſe videtur, quoniam tum ſcala-

rum

m communicationem, & feneſtræ rotundæ aper-ram denegavit, tum laminæ ſpiralis tremores nceſſit, hoc tamen diſcrimine, ut hic laminam ferne, & ſuperne agitari docuerit, ille tremo-s aeris voluerit laminam ita comprimere intra ılam tympani, ut hujus aer a lamina preſſus embranulam feneſtræ rotundæ in tympani ca-tatem urgeret, atque curvaret.

§. XXII. Quamquam autem plurimi in hanc alſalvæ ſententiam iverint, eamque celebrave-nt, non alii tamen defuere, qui Vieuſſenium querentur, & feneſtram rotundam priſtinæ di-ıitati redonarent. Viſum enim Vieuſſenio (p) natomico præſtantiſſimo fuit feneſtram hanc *ſe-ndum rectam lineam reſpicere a ſuperiore loco feriorem*, ideoque affirmare non dubitavit eſſe mdem tamquam *portam*, per quam tranſeant norum corporum impreſſiones, ut ad percellen-ım eant proximum auditus organum, propte-aque ſe illi nomen eſſe daturum *Portæ laby-nthi*. Verumtamen hæc ſententia, quemadmo-ım eadem ferme eſt, atque illa, quam olim opoſuerat Schelhammerus, ita eamdem ſortem nitus obtinuit, quoniam auctor uterque plus quo iſtiuſmodi foramini tribuerat.

§. XXIII. Quare Boerhaavius majori cautela tus (q) conceſſit quidem aliquos tremores per illam

(p) *Traité de l'Oreille P. II. C. I.*
(q) *Prælect. Acad.* §. 559. §. 562.

illam feneſtram cochleæ communicari; ſed e
tam accuratos, tamque diſtinctos eſſe negavi
ut illi ſunt, qui per membranæ tympani, & c
ſiculorum artificium aeri veſtibuli imprimuntu
Idcirco impreſſionem habitam ope feneſtræ r
tundæ *ſimplicem* dixit, atque *confuſam*, & d
plex auditus inſtrumentum fecit, alterum *adm
nens* in rotunda, alterum in ovali feneſtra
idemque *diſcernens*.

§. XXIV. Neque ſuum defuit feneſtræ rotu
dæ munus in novo auditus ſiſtemate, quod i
duſtris, ingenioſuſque Vir Cotunnius invexit. (
Hic enim obſervationibus innixus incluſa aq
pro aere ad propagationem ſoni per labyrinthu
uſus duos oſtendit *aquæductus*, qui ſupervac
neam iſtam aquam extra labyrinthum educeren
quorum alterum a ſulciformi veſtibuli cavitat
(s) alterum (t) a ſcala tympani prope rotunda
feneſtram ortum ducere demonſtravit, docuitq
in hujus aquæductus commodum datam eſſe
neſtræ rotundæ membranam, *ut eo tempore, q
tympani membranam ſonora unda impellit, a
tympani percuſſus tremorem acceptum membra
communicet feneſtræ rotundæ, quæ oſcillatione ſ
proximum humorem ſcalæ tympani agitaret,
per orificium cochleæ aquæductus eodem temp
expelleret, quo veſtibuli humor a ſtapede mo
tur.*

(r) *De aquæd.* §. *LXXII.* (s) *Tab. I. Fig. II. h.*
(t) *Ibid. i.*

ur. Ita enim, ait, *quando hujus humoris pars er veſtibuli ſcalam propellitur, locum invenit im in tympani ſcala paratum, in quem facile ſe xoneret.* Deinde alteram etiam ob cauſam fe-eſtram, de qua loquimur, fabrefactam fuiſſe ad-it, videlicet *ut qui* eam *premit humor tempo-e, quo nova quantitas ex veſtibulo advehitur, on in ſuperpoſitam cochleæ Zonam, etſi brevio-em hic, robuſtioremque totus ageret, ſed in ce-entem hanc rotundæ feneſtræ membranam impul-us partem perderet:* qui poſtremus membranæ ſus aliquam habet cum Valſalvæ ſententia affi-itatem.

§. XXV. Supereſt tandem, ut hac in re quid enſerit Phyſiologorum hac noſtra ætate Princeps Hallerus afferamus. Ei quidem viſum olim fue-at * *ſpiralem laminam nervis plenam in tremores gi a membranæ tympani oſcillatione, quæ aerem avitatis tympani exagitat, & feneſtræ rotundæ membranam feriat, hæc cochleæ internum aerem.* At poſtea in Phyſiologiæ Elementis * nullum uic feneſtræ uſum tribuere videtur, dum *tre-nores aereos per eam viam ad auditus organum enire non poſſe* ſuſpicatur, quia nimirum *tum eneſtra rotunda non reſpondet e directo membranæ ympani, ſed averſa omnino ab ea, & poſterio-em ſedem reſpicit, & toto promontorii tubere ab* ea

* *Prim. lin. Phyſiol.* §. 491. *edit.* 2.
* *T. V. Sect. III.* §. *VI.*

ea ſeparatur ; tum mucus, quem in tympano nunquam non reperiit, videtur *tremores valde frangere, quos aliquis poſſet in aere tympanum replente ponere.*

§. XXVI. Hæc illa ſunt, quæ de feneſtræ rotundæ nomine, ſtructura, & uſu præſtantiſſimi in Anatomia, Phyſica, & Phyſiologia Viri adhuc excogitarunt, quorum omnes de ejus denominatione, licet minus vera, communi conſenſu convenere, ſed circa delineationem, deſcriptionem, atque uſum in contrarias opiniones fuere diſtracti. Quandoquidem alii rotundam, alii ovalem, alii triangularem figuram verbis, & iconibus huic feneſtræ tribuerunt: ac partim maximam, partim non levem, partim denique nullam ejus eſſe voluerunt habendam utilitatem. Quam ſententiarum varietatem cuilibet ſedulo cogitanti apparet ex eo vel maxime proficiſci, quod hujuſmodi auctores omnes aut hypotheſibus magis, quam obſervationibus, aut hujus feneſtræ Anatomiæ rudiori, vel certo non accuratæ, innitebantur.

§. XXVII. Nos itaque, ut erueremus quid veri Anatomici, & Phyſici præſtantiſſimi hac in re tradiderint, quidve falſi nobis obtruderint, auſi ſumus in Anatome feneſtræ rotundæ illuſtranda, ejuſque probabiliori munere aſſignando operam qualemcumque noſtram conferre. Ne autem in re tanti momenti turpiter hallucinaremur, in id præſertim intendimus, ut non modo

ho-

ominum, ſed etiam volatilium, brutorumque uribus diſſectis, quantaque potuimus diligentia ıvicem comparatis, veluti per abditiores naturæ ſemitas procedendo, propoſitam tandem meım aſſequeremur. Et ſane tria nobis ſtatuenda ccurrerunt: I. Germanam feneſtræ rotundæ ſtruturam nondum expoſitam fuiſſe, quam idcirco amus: II. Occludenti ejuſdem membranæ *Tympani minoris*, aut *Secundarii* nomen ob ſuam conrmationem convenire: III. Demum *Tympanum* oc *Secundarium* auditui perfectiori inſervire, ut potiſſimum uſa fuiſſe natura videatur, quoeſcumque alia defecerint inſtrumenta.

CA-

CAPUT II.

De Feneſtræ Rotundæ Figura, Situ, ac Structura.

§. I. QUemadmodum aliena referentes circa feneſtram rotundam auris, de ejus nomine, ſtructura, & uſu loquuti ſumus, ita eumdem ordinem ſervandum eſſe duximus, dum ea, quæ noſtris ex obſervationibns eruta ſunt, Anatomicorum, & Phyſicorum judicio ſubjicimus.

§. II. Cur veteres Anatomici feneſtram hanc *rotundam* appellare cæperint, non ægre aſſequi poterit quiſque conſideret eos obſervationes ſuas, potiſſimum ad Labyrinthum pertinentes, in fœtibus inſtituiſſe, in quibus, ut notum eſt, non multum negotii facit Auris internæ Anatomica adminiſtratio. Quandoquidem foramen hoc in fœtu nonimeſtri rotundam potius, aut ovalem, ut plurimum, exhibet figuram. Neque facile acquieſcere poſſumus Cl. Lieautaud ſententiæ (a) putantis huic feneſtræ datum fuiſſe *rotundæ* nomen, quod adulto in homine per meatum audi-

---

(a) *Eſſais Anatom. de l'Oreille, P. 34.*

torium inſpicienti rotundum foramen illud apareat, quod revera alia figura donatum eſt. obis enim per meatum auditorium quaquavers inſpicientibus non difficile in conſpectum vet feneſtræ apertura, ut eſt, prope triangulas.

§. III. Ab iis itaque, qui de hoc externo neſtræ foramine tam oſcitanter egerunt, quæım ejus delineatio, quæve deſcriptio erat exectanda? Sane illorum Anatomicorum vix ullæ nt icones, aut deſcriptiones, quæ integram, ramque hujus particulæ imaginem oculis, aut iimo repræſentent. Nam in aliis membranam neſtræ oſtium occludentem, in aliis veraciorem neſtræ ſitum deſiderabis. Et ſi quis ex recenoribus ſinuoſam ejus internam ſtructuram indivit, non tamen eamdem abſolutam dedit, aut lineavit.

§. IV. Non enim difficile fuerat vetuſtioris circa ſtructuram feneſtræ ita hallucinari, ut ertam ſemper, & patulam eamdem fecerint. ujuſmodi ſe ſe offert explorantibus aures lon- temporis ſpatio exſiccatas, in quibus quidquid embranacei eſt penitus abſumptum fuerat, ac oefactatum. At ſimul ac improbo labore rentiſſimas aures Anatomici perſcrutarunt, ſtatim membranaceum occurrit operimentum.

§. V. Quanam vero de cauſa factum fuit, plurimum Anatomici diſſentirent, dum hujus neſtræ ſitum aſſignarunt? Anne quod alii in

fœ-

fœtibus, alii in puerulis, alii demum in adultis aut ſenibus obſervationes ſuas inſtituerunt? Sanc pro diverſa hominis ætate ſitum quoque feneſtræ rotundæ variare, tum induſtris Caſſebomius olim adnotavit, cum nobis datum fuit obſervare.

§. VI. Porro quantum auditus organum perficitur, quantumque oſſa temporum grandeſcunt tantum feneſtra in fœtu, vel in homine nato dimoveri videtur de propria ſede. Nam in trimeſtri fœtu, in quo cochlea ferme cartilaginea adhuc eſt, præter hujus feneſtræ marginem, quem veluti oſſificationis ſuæ principium habet, in quo nullum eſt proceſſus maſtoidei veſtigium, nullaque idcirco tympani cavitas, feneſtra rotunda anterius proſpicit, & quaſi paralella eſt membranæ tympani, a qua tamen aliquantulum diſtat. In quadrimeſtri, cochlea jam oſſefacta, anteriuſque vergente, & contra tympani membranam extuberante, ſed nullo hactenus apparente proceſſus maſtoidei veſtigio, nec cavo tympani feneſtra pone tuberculum cochleæ inſigniter aperta magis ad anteriora vergit, membranamque tympani ſibi paralellam contingit. In quinquemeſtri ob oſſefactam Cochleam, & quadantenus retrogredientem; ob exordientem maſtoideum proceſſum, qui oſſeum circellum tympani a Cochleæ contactu ſejungit, exteriuſque traducit; ob incipientem denique propter hanc cauſam tympani cavitatem, feneſtra cum humilior fit, tum inferiori circelli ſegmento ferme incumbens ve

ſus

ſus poſteriora aliquantulum inclinatur. In ſeximeſtri vero amplius a circello recedit, & in ſeptemmeſtri adeo Cochlea perfecta, & retroducta eſt, initium Proceſſus auctum, & tympani cavum conſpicuum, ut feneſtra poſterius vergens a tympani circello diſtet per lin. $1\frac{3}{4}$. In octimeſtri demum per lineas duas, & in nonimeſtri, cujus Cochlea ſurſum adducta magis apparet, proceſſus initium magis protuberans, & tympani capacitas magis amplificata, feneſtra itidem poſterius magis converſa a tympani circello per lineas fere tres videtur receſſiſſe. Ita foramen hoc, de quo loquimur, pro vario, eodemque oſſeo Cochleæ, multoque magis Maſtoidei proceſſus incremento, tantum ab anteriori parte ad inferiorem, & demum ad poſteriorem converſum fuit, ut in ultima fœtus ætate vix tympani membranam ex obliquo, & longinque reſpiciat, quam in prima non modo a fronte conſpexerat, ſed etiam immediate contigerat.

§. VII. Quæ quidem expoſitæ mutandi ſitus cauſæ ſi pergerent in homine nato, feneſtra in tantum poſterius pelleretur, ut nulla ratione tympanum amplius reſpiceret. At novæ partes organo auditus accedunt in infante, & puero, multoque magis in adulto, quæ id incommodi avertunt. Sunt autem partes iſtæ proceſſus Maſtoidei major protuberantia, & totius oſſis temporis incrementum; quo fit, ut meatus auditorius oſ-

D ſeus,

ſeus, qui nullus eſt in fœtu, exoriatur. Hic porro quo loci inferius, exteriuſque exculptum habet ſinum ad excipiendum condiloideum proceſſum maxillæ inferioris, interius prominet, & veluti curvatur, quare meatus a cilindrica figura recedens peculiarem quamdam tortuoſitatem adipiſcitur, & tympani circellus, atque membrana, quæ in fœtu fuerat horizonti ferme perpendicularis, eidem adeo obliqua fit, ut circelli ſegmentum inferius ultro, intimiuſque protruſum ſe ſe quaſi ſubjiciat cochleæ tuberi. Idcirco membrana tympani acutiſſimum cum horizonte angulum efficiens iterum occurrit foramini feneſtræ rotundæ, quod in nonimeſtri fœtu magis retrogreſſum haud amplius ipſam proſpiciebat. Patet igitur feneſtram hanc in fœtu primum anterius magis converſam eſſe, deinde poſterius inflexam a tympani membrana recedere, ac ſe ſe propemodum avertere ob oſſeſcentis cochleæ incrementum: at in homine adulto feneſtram ſuum quidem retinere locum verſus poſteriora, ſed magis e directo ſubſtratam tympani membranam proſpicere ob ipſius membranæ verſus interiora protenſionem, & inclinationem, quam parit oſſei meatus auditorii origo, & conformatio. Qua in poſitione deſcribenda ſi cui forte nimium ſolliciti eſſe videamur, id nobis vitio non vertet, ubi commonefactus fuerit ſitum hunc vel maxime conducere ad uſum rotundæ feneſtræ intelligendum.

§. VIII.

§. VIII. Quoniam vero oſſeum cochleæ tuber
ætate craſſeſcit, inde ſæpiſſime fit, ut foramen
feneſtræ rotundæ in ſenibus anguſtetur, & po-
ſterius in tantum vergat, atque averſum ſit
membranæ tympani, ut canaliculum ſpectet,
intra quod ſtapedis muſculus ſe ſe occultat.

§. IX. Ut autem verum hunc feneſtræ ſitum
magis apertum delineatione facerem, ita fene-
ſtram hanc, & tympani cavum non in uno ca-
davere paravi, ut inſpicienti cuilibet tum omnis
membranæ tympani periferia [x], cum ipſamet
feneſtra rotunda eodem tempore, ſuaque natu-
rali in ſede locatæ ſe ſe exhiberent. Neque ad-
modum difficile fuit obſervare feneſtram rotun-
dam non tantum poſteriora reſpicere, quantum
hactenus traditum ſit. Nam Labyrinthus ſua
in ſede conſideratus non adeo, ut Valſalva de-
lineavit, [y] perpendicularis eſt membranæ tym-
pani, ſed magis poſterius inclinat, & eidem
membranæ potius eſt parallelus. Quapropter
neceſſario ſequi debet, ut etiam feneſtra rotun-
da, quæ juxta Valſalvæ delineationem extra
naturalem ſitum ſublimior eſt, in naturali la-
byrinthi poſitu magis, magiſque verſus mem-
branam tympani convertatur, quam quis hacte-
nus fuerit arbitratus: alioquin fieri non poſſet,
ut feneſtra per meatum auditorium inſpicienti
conſpicua vel minimo negotio foret verſus occi-
put. Cum autem & hujuſmodi ſit labyrinthi

(x) *Tab. I. Fig. I.* (y) *De Aur. hum. Tab. X. Fig. I. II.*

poſitus reſpectu membranæ tympani, & rotunda feneſtra non in anteriore, ſed poſteriore tuberis parte cochleæ aperiatur, non poſſum in omnibus cum Vieuſſenio ſentire circa verum ejuſdem ſitum, quia feneſtra non omnino ad rectam lineam tympani membranam reſpicit; neque cum Boerhaavio facere, quia non ita convertitur ad tympani membranam, ut ejus centro opponatur; neque demum recentioribus aſſentiri, qui volunt eam feneſtram huic membranæ omnimode averſam eſſe: ſed potius accedam Valſalvæ deſcriptioni edocentis, eam *reſpectu membranæ tympani non parallelam eſſe, ſed verticalem*, ideoque non totam tympani aream e directo, ſed ejus ſegmentum [z] oblique proſpicere.

§. X. Naturalem vero, quem hactenus deſcripſimus rotundæ feneſtræ ſitum rite obſervanti peculiaris quidam ſinus (a) occurrit, qui cum uſum ſatis inſignem habeat, expoſtulat, ut eum, ſaltem paucis, indicemus. Inſculptus eſt in poſtico pariete cavitatis tympani ſuperne prope ingreſſum tendinis muſculi ſtapedis ſub eo ferme loco, quo canalis minimus, & minor ad veſtibulum vergunt. Hæc fortaſſe illa cavitas eſt, quam Schelhammerus olim (b) veluti novam indicaverat in parte poſtica cavitatis tympani effor-

(z) *Tab. I. Fig. I. e.* (a) *Tab. I. Fig. I. c.*
(b) *loc. cit. P. II. C. V. §. IX.*

efformata, & *proxime adjacens cochleæ foramini*, nempe ipſimet feneſtræ rotundæ.

§. XI Verum ad penitiorem hujus feneſtræ ſtructuram procedendo, eam in partem offeam, & membranaceam diſtinguere neceſſe eſt, & utramque ex ordine deſcribere, quarum illa minus nota; hæc vero vix animadverſa fuit.

§. XII. Offeam feneſtræ rotundæ partem pro diverſa inſpiciendi ratione diverſam exhibere figuram docent Anatomici recentiores, iidemque præſtantiſſimi, triangularem nempe videri eam per tympani cavitatem contemplanti; introſpicienti vero per ſcalam tympani rotundam apparere, ideoque veteres Anatomicos quadantenus excuſandos autumant, ſi feneſtram hanc *rotundam* appellaverint. Verum ſedula adhibita adminiſtratione cuilibet Anatomiæ cultori facile erit conſpicere feneſtram hanc, ſicuti exterius, interius quoque figuram triangularem exhibere, quamquam (quod maxime attendere oportet) triangula iſthec curvilinea non apice, non lateribus, ſed baſi tamtummodo ſibi invicem ex parte reſpondeant, quod fit ob peculiarem totius feneſtræ fabricam, quam peritiſſimi in re Anatomica viri neglexerunt. Quam enim feneſtram rotundam vocant, non ea foramen eſt, ut ajebant, ſed *conicus* quidam *canalis* a cavitate tympani in cognominem ſcalam adapertus. Hinc recte Caſſerius (c) eam modo *foramen rotundum* tor-

(c) *C. I. §. 3.*

tortuoſum, modo *feneſtram cochleæ ſinuoſam* appellavit; multoque rectius, veriuſque præclariſſimus Hallerus (d) *canalem potius eſſe*, *quam foramen*, *cujus duo ſunt oſtia* commonefecit. Utinam ipſe qua ratione *canalis* hic a cavo ad ſcalam tympani procedat, ea, qua pollet, induſtria indagaſſet; vel enim tanto uſi fuiſſemus duce in obſervando, vel graviſſima ejus auctoritate tueremur ea, quæ nobis primum datum eſt inveſtigare.

§. XIII. Vidimus autem oſtium feneſtræ externum ad triangularem figuram accedere, ita tamen, ut non perpetuo vertex ſuperiora reſpiciat, quemadmodum immortalis Præceptor docuerat, ſed ad latera ſæpe vergat, & baſis parabolicam figuram affectet. Ex hoc aditus patet non immediate ad ſcalam tympani, ut adhuc arbitratum fuit, ſed ad *canalem* (e), qui tamquam a baſi ab hocce externo oſtio incœptus, apice anguſtato tranſverſim tendens ad initium laminæ ſpiralis conicam figuram adipiſcitur. Canalis autem iſte vel in fœtu ſeptem menſium perfectus, & valde conſpicuus eſt. In hujus autem canalis inferno pariete, qua tympani ſcalam ſpectat, (f) alterum, idemque internum oſtium triangulare (g) patet, quod apice ſuo in apicem conici hujuſce *canalis* deſinit ad prædictum

(d) C. *I.* §. *XIII.* (e) *Tab. I. Fig. II.* * *Fig. III.* * *Fig. IV. a. d.*

(f) *Exploranti Labyrinthum extra naturalem ſitum, in quo ſcala tympani inferior eſt, oſtium hoc internum ſuperius eſt, ut in Tab. I. Fig. II.* (g) *Tab. I. Fig. II. III.*

ctum laminæ ſpiralis initium, itaque ſua apertura ejuſdem ſcalæ tympani principium efficit. Neque hæc tantummodo in oſſea feneſtræ parte animadvertimus, ſed in *ſulcum* quemdam *incidimus*, quem licet primum conſpexerit du Verney (h), ac deinde confirmaverit Caſſebomius (i), atque venerandus Præceptor Morgagnius (*), nemo tamen eorum ejuſdem figuram, neque progreſſum deſcripſit. Sulcus hic manifeſtiſſimus ei fit, qui per feneſtram oblique intra *canalem* inſpiciat. Inſculptus eſt in baſi utrique oſtio communi (k), deinde ab externo oſtio recedens, & intus procedendo ſenſim anguſtatus, totum oſtii interioris marginem legit, veluti ſulcus in circello tympani impreſſus, ac tandem ad laminæ ſpiralis initium (l) obliteratur. Margo autem oſtii interni, quod deſcripſimus craſſeſcit primum, deinde ubi ad apicem oſtii pervenit in tenuiſſimam, acutamque veluti ſpinam facit cum ipſamet ſpirali lamina continuam, aliquantulum recurvam, & intra ſcalam tympani prominentem. Cæterum in pluribus hunc in finem exploratis feneſtris, nullam hoc in ſulco diverſitatem inveni, niſi quod plerumque ad latus veſtibulo proximum (m) magis deſcendat, & recurvus ſit.

[h] *L. c. p. 19.* [i] *Tract. III. §. 95.* [*] *Epiſt. Anat. XII. 63.*
(k) *Tab. I. Fig. III. d.* (l) *Ibid. b. Fig. II. l.*
[m] *Tab.* I. *Fig. IV. b. Fig. II.* *

§. XIV. Ex quibus facile colligitur non pauca eſſe, quæ circa oſſeam hujus feneſtræ partem Viri in Anatome peritiſſimi vel leviter attigere, vel negelexerunt. I. Siquidem triangulare foramen, quod exterius conſpicimus, non immediate aperiri in ſcalam tympani, ſed oſtium externum ſolummodo eſſe peculiaris cujuſdam *canalis*: II. Feneſtram hanc *canalem* idcirco eſſe a modo dicto foramine incæptum, & ad initium laminæ ſpiralis conice deſinentem, internoque oſtio in ſcalam tympani proſpicientem: III. Internum hoc oſtium neque eſſe parallellum externo, quia non in apice canalis, ſed in inferiori ejus pariete inſculptum, neque rotundam figuram habere, ſed triangulare ſe ſe exhibere cuilibet per tympani ſcalam inſpicienti: IV. *Sulcum* circa oſtii hujuſce interni marginem patere ſulco circelli tympani quo quo modo ſimilem, cujus neceſſitas licet maxima ſit, accurata tamen deſcriptio deſiderabatur: V. Feneſtram rotundam idcirco longiorem extenſionem habere, quam fuerit hactenus arbitratum, utpote quæ *canaliculum* efficit non ſtatim apertum in oſſeo ſcalæ tympani pariete, quo cognominem cavitatem proſpicit, ſed ad alterum ejuſdem ſcalæ parietem, quem lamina ſpiralis conſtituit, procedens inibi ita aperitur, ut totum omnino ſcalæ lumen interiori oſtio *tranſverſim* occupet. Quæ quidem omnia quanti momenti ſint ad exquiſitiorem ſenſum auditus tum demonſtrare

co-

onabimur, cum ea in medium protulerimus, uæ circa partem hujus feneſtræ membranaceam dula indagatione deteximus.

§. XV. Feneſtram hanc membrana claudi, im Vidio (n), ut alias innuimus, tum etiam oſt hunc innotuit Caſſerio. At ille a perioſtio avitatem tympani circumveſtiente, hic vero a abyrinthi perioſtio occludentem membranam educebat. Quid vero indicare voluerit Celeb. ac noſtra ætate Lieautaud (o), dum inquit, tramque feneſtram recentibus in ſubjectis obirari membrana ejuſdem ſoliditatis, ac tympai, non ſatis aſſequi poſſum. Nam licet ea duici lamina conſtantem obſervaverimus, nunuam tamen conſpeximus craſſitiem membranæ mpani adæquare. Quandoquidem tympani embrana ex craſſiori perioſtio meatus auditoi, & tenuiori tympani compingitur; hæc vero tenui perioſtio tympani, & tenuiſſimo Larinthi componitur.

§. XVI. Vidimus enim tenue perioſtium tymni (p) ad externum feneſtræ oſtium cum pernit, non modo introflecti, & feneſtræ canalilum obducere, ſed etiam ſulco interioris oſtii necti, pergere ad initium laminæ ſpiralis oſæ, eique firmiter adhærere, atque ita extiam (q) hujus membranæ laminam conſtituere: dum

[n] C. I. §. *X. XI.* (o) *Eſſais Anatom. Oreille interne*, *p.* 38. (p) *Tab. I. Fig. VI. a*. (q) *Tab. I. Fig. VI. d*.

dum interea labyrinthi perioſtium (r) longe tenuius ſulcum eumdem legens, & ſemitas alterius ſiſtens, in alteram, nempe intimam (s) membranæ laminam commutatur. Atque hinc patet neque Vidium, neque Caſſerium erratos iviſſe, licet contrarias de hujus membranæ origine ſententias protulerint.

§. XVII. At error eſt omnibus Anatomicis familiaris circa hujuſce membranulæ figuram. Eam enim ſibi fingunt internum oſtium ita occludentem, ac ſi plana eſſet, eidemque ſuper extenſa, & exteriori oſtio parallella; rati ſcilicet oſtium hoc e directo aditum ad internum oſtium aperire. Verum longe aliter collocatam eſſe, diverſaque figura donatam, tum equinæ auris Anatome nobis obtulit, tum quamplurimis adminiſtrationibus accuratiſſime inſtitutis humana in aure deteximus. Eſt enim in equo patentiſſimum [t], quod in homine (u) non ægre conſpicitur: ſcilicet membranam hanc legere ſulcum interioris oſtii, quod cum inferne in feneſtræ canaliculo aperiatur, non e directo poteſt externum oſtium proſpicere; ſed totum ſcalæ tympani lumen *tranſverſim* debet occupare; deinde eam, veluti in apicem eo loci convenire, quo margo triangularis oſtii interioris ad initium laminæ ſpiralis oſſeæ facit in ſpinam prominen-tem

(r) *Ibid. b.* (s) *Ibid. c.* [t] *Tab. I. Fig. x a.*
[u] *Tab. I. Fig. V. a.*

:em intra ſcalam tympani (x), itaque ab illa ſpina elevari intra ſcalam, atque tenſam ſerva- i, ut ipſamet membrana Coni dimidiati figuram ıdipiſcatur.

§. XVIII. Membrana autem hæc, cujus figu- 'a nondum fuit adverſa, etſi totum ſcalæ tym- ɔani lumen ad ejus initium teneat, minime ta- nen cum proxima veſtibuli cavitate communi- :at, quemadmodum Cl. quidam viri arbitraban- ur (y). Quandoquidem ſpiralis lamina mem- ɔranacea inter membranulam hanc ad ſcalæ prin- ipium elevatam, & veſtibuli cavitatem eſt in- erpoſita.

§. XIX. Plana igitur non eſt membrana iſta eneſtræ rotundæ, neque exteriori oſtio ſuper- xtenſa, ſed ſuper oſtium internum tenſa, intra :alam tympani producta, & in apicem contra- ta, dimidii coni figuram repræſentat. Quapro- ter quiſquis traditam a nobis feneſtræ rotun- æ, ejuſque membranæ deſcriptionem ſedulo ad- ertet, nullus dubito, quin ex iis, quæ illu- :ravimus, vel deteximus facile intelligat, tan- am eſſe membranæ huic cum tympano affini- atem, ut *tympani minoris*, ſeu *ſecundarii* no- ıine poſſit inſigniri (z). Eſt enim feneſtra *ca-*

na-

(x) *Tab. I. Fig. V. a.* [y] *Vid. Morg. Epiſt. Anat. VII.*

[z] Nomen novum non eſt; indicaverat enim diligentiſſimus roſſector Schaarſchmid in Tab. Anat. Splanc Pag. 160. *Feneſtra tunda*, inquit, *in exſiccatis oſſibus aperta ad cochleam ducit; in centibus vero tenui, & pellucida membrana clauditur a quibuſdam mpanum minus vocata.*

naliculus meatui auditorio quadantenus non diſſi-
milis. In ejus extremo inſculptus eſt ſulcus, u
in circello extremum meatus auditorii conſti-
tuente; huic ſulco circumundique adhæret mem-
brana hic firmius, atque profundius, illic debi-
lius, ac levius, quæ interiorem canalis apertu-
ram penitus obducit. Quæ omnia affinem cana-
lis auditori ſtructuram ſatis indicare viderentur
Sed ultro accedit, quod utraque membrana ſib
proprium *canalem* auditorium occludens binis
laminis conſtat, quibus quidem ſi in tympan
primario mediam vaſculoſam Ruiſchianæ injectio
nes adjiciendam demonſtrarunt (a), ea fortaſſ
etiam in *ſecundario* non deeſt, licet ob tenui
tatem hactenus inconſpicua, aliquando tame
Anatomicorum induſtria, vel diligenti morbo
ſarum aurium diſſectione patefacienda. Quid
utriuſque membranæ illa poſitio ſit, ut inclina
tæ ambo aliquantulum oblique ad interiora ver
gant, atque ita vergant, ut intra capacitaten
unicuique peculiarem in umbonem aſſurgant
Porro quemadmodum tympani primarii mem
brana prominet intra cognominem cavitatem
ita etiam membrana *tympani ſecundarii* intr
ſcalam tympani attollitur, & convexa fit. Ne
que fortaſſe natura conſtantiſſime non modo i
homine, ſed etiam in quadrupedibus omnibu
voluit tympani ſcalam veſtibuli ſcala capaciorem
niſi ut veluti propriæ cavitati *tympanum ſecun-*
da-

(a) *Epiſt. Problem. VIII.*

ium inſerviret (b). Neque intereſt *tympano undario* deeſſe malleum, muſculoſque ad ipſum do tendendum, modo laxandum. Tenditur m perpetuo ab exigua marginali ſpina oſtii erioris, præcipue ad apicem, & eo commo-ur mechanemate, quod ſibi magis accomo-um erimus demonſtraturi.

§. XX. Hoc ego in ſequentibus cum in ve-iorem totius feneſtræ, ac ſigillatim hujus mbranæ uſum inquirendo, apertum fecero, clare demonſtratum iviſſe rear, nullum huic mbranæ magis proprium præter *tympani ſe-darii* nomen convenire, quod liceat nobis in terum uſurpare.

CA-

(b) C. *III.* §. *XXI.*

CAPUT III.

De Tympani Secundarii, ac totius Feneſtræ rotundæ uſu.

§. I. Nihil intereſſet nos feneſtræ rotundæ ſitum, ſtructuramque ſtatuiſſe, niſi in ejus uſum inquireremus; quare ut in hac perquiſitione rectius procedamus oſtendere oportet quod potiſſimum in commodum natura *Secundarium tympanum* elaboraverit. Singularis ejus ſtructura, quam expoſuimus, ejuſque in animalibus omnibus, quæ perfecta vocantur, exiſtentia, commonefaciunt inſtrumentum hoc datum eſſe, ut exquiſitior fieret auditus. Neque ſatis ingenii nobis eſſe fatemur, ut cauſas aſſequamur, quæ Phyſiologum hac noſtra ætate præclariſſimmum (*) in eam opinionem duxerunt, ut traderet in animalium regno *feneſtram rotundam minus late patere, neque præter quadrupeda calida reperiri*. Non id certe ex obſervationibus deductum fuit. Non enim tanto, tamque ſolerti naturæ indagatori latuiſſet, quod nobis obſervare contigit rotundam feneſtram, eamdemque ſua membrana clauſam non modo in quadrupedibus calidis eſſe,

(*) *Elem. Phyſ.* T. *V.* L. *XV. Sect.* I. §. *XXVI.*

ſed neque in avibus, neque in animalibus
dium inter hæc locum tenentibus deſiderari.

§. II. Quæ duo cum in cauſa fuerint, ut
ilo inquireremus cui bono data ſit feneſtra
æc, atque membrana, nobis viſum eſt de
us *Secundarii* tympani uſu ita eſſe ſentien-
n; quod ſcilicet ſicuti primarii tympani mu-
præcipuum eſt ſonoros, quos accipit ab au-
ıla tremores partim per oſſicula ad labyrin-
ım traſmittere, partim communicare aeri in
xima tympani cavitate contento, ita *ſecun-
ium* hoc *tympanum* eo conſilio natura factum
ſe, ut haſce aeris in cavo tympani excitatas
llationes acciperet, proprioque tremore au-
s, aquæ in ſcala tympani hoſpitanti imparti-
ur, itaque ſonus duplices veluti ſemitas ad
yrinthum legens perfectiorem auditum effi-
et.

§. III. Membrana primarii tympani non mo-
pulveribus, inſectis, cæteriſque externis inju-
proximam cavitatem ingreſſuris obſiſtit, &
ceptos ſonoros radios per oſſicula invehit in
yrinthum, quemadmodum Anatomici omnes
diderunt, verum etiam, quod maxime ad rem
ſtram facit, & non omnibus placet, aerem
priæ cavitatis agitando ſonorum efficit. Hinc
time Willius (c) *videtur*, inquit, *tympanum
litionis inſtrumentum præliminare*, *&* *quaſi*
præ-

(c) *De Anim. brut.* C. *XIV.*

præparatorium, quod ſoni impreſſionem, ſive ſ
cies ſenſibiles in debita proportione, & apta c
formatione verſus ſenſorium, quod adhuc inter
conſitum eſt, dirigat.

§. IV. Veruntamen Anatomici recentiores v
negant, vel parvi faciunt haſce oſcillationes a
ris intra tympani cavum hoſpitantis, quib
olim nimium tribuerat Schelhammerus. Na
alii putant externos aeris tremores ad tertia
auris cavitatem, nempe ad labyrinthum, p
ſola oſſicula transferri: alii vero rati nullum e
uſum feneſtræ rotundæ inutiles eſſe arbitrant
tremores, ſi qui aeri cavitatis tympani comm
nicentur, ideoque vix eſſe commemorandos.

§. V. Sane Valſalva in Anatomica auris a
miniſtratione oppido induſtris vehementer impr
bare cœpit aeris oſcillationes in tympani ca
natas, ut, quam invexerat de auditu hypoth
ſim, exornaret. Quare conatus eſt apertum f
cere ſonoros radios ad labyrinthum ob unam
atque unicam oſſiculorum commotionem perv
nire, pluraque eſſe in cavo tympani aereis oſci
lationibus internis impedimenta. *Quis enim*, i
quit (d), *non videt quod ſi motus ſonori, ut com*
munius perhibetur, deferre ipſi ſe ſe in labyri
thum deberent, officerent expedito eorum curſ
tot interpoſita per tympanum impedimenta, ſcil
cet non ſolum membrana ipſius tympani, ſed bin
ſta-

(d) *De aur. hum. C. V. §. I.*

ſtapes ovalem feneſtram obturans, illinc membrana feneſtram rotundam claudens, nec non ſitus ejuſdem feneſtræ advenientibus ſonoris motibus non adverſæ, ſed lateralis?

§. VI. At huic objectioni reponimus non unquam fieri poſſe, ut ſonori tremores omnes ad concitandum malleum conveniant, quia membrana tympani plurimum extra mallei nexum ſe ſe extendit. Et licet concedamus hujuſmodi, quos membrana recipit, tremores, ad apicem colligi, quocum ipſomet malleo conjungitur, ipſumque valide commovere, non tamen id contingere poteſt, quin prius univerſa membrana contremiſcat. Quare eadem tota tremente nihil certe impedimento erit, quominus etiam aer proximæ cavitatis agitetur. Horum autem tremorum progreſſioni per tympani ſcalam quis putet feneſtræ rotundæ membranam officere, cum probe ſenſerit ſonoros radios per meatum auditorium advenientes a conſimili membrana ſuſceptos, auctos, & proximæ cavitati fuiſſe communicatos? Feneſtræ rotundæ autem membranam hujuſmodi tremores eſſe ſuſcepturam oſtendit naturalis ejuſdem ſitus, quo non exiguum membranæ tympani ſegmentum oblique proſpicit. Idcirco conſequitur, ea, quæ Valſalva docuit eſſe oſcillationibus aeris in cavo tympani concitatis impedimento, potius in earumdem commodum fuiſſe elaborata (e).

E §. VII.

(e) C. *III.* §. *X.*

§. VII. Sed aliam cauſam eſſe, eamdemque graviorem in cavo tympani præclariſſimus Phyſiologus commonefecit, cur iſtiuſmodi tremores nequeant ad rotundam feneſtram pervenire. *Non videtur*, *ait*, (*) *per feneſtram rotundam aereos tremores ad organum auditus facile venire poſſe*, *quia mucus*, *quem in tympani cavo nunquam non* reperiit, *videtur tremores valde frangere*, *quos poſſis in aere tympanum replente ponere*, cujus difficultatis momentum, quum ob viri præſtantiſſimi auctoritatem graviſſimum eſſe ſentiamus, oportet ut in ipſum immoremur.

§. VIII. Ac primum quidem rationi conſonum eſſe non videtur eo loci naturam collocaſſe obicem ſonoros radios infringentem, quo ſingulari quadam induſtria peculiaria inſtrumenta conſtruxit eoſdem illos radios multiplicantia. Deinde verum quidem eſt perpetuo madidam eſſe tympani cavitatem, ſed eam *muco repleri* nondum abſolutis obſervationibus eſt demonſtratum. Mador autem iſte cavum tympani humectans infringere ne poteſt reflexiones, & vibrationes ſonorum radiorum, vel impedire? Id incommodi certe eadem humiditas illa non procreat, qua meatus auditorius provide, perpetuoque madeſcit. Quid ſi mucus, qui detrimentum iſtud probabilius eſſet allaturus, vel nullus in cavo tympani, vel certe non perpetuus reperiatur? Sane immor-

(*) *Elem. Phyſiol. T. V. L. XV. Sect. III. §. III.*

mortalis Morgagnus (*) in fœtibus redundantem quidem humorem, ſed *aqueum*, invenit, & in adultorum hominum auribus *omnia ſemper humida* tantum ſe vidiſſe teſtatur, neque veluti nobis, tanto præceptore admonente, obſervare contigit, unquam in majorem humiditatem offendit, ac illa ſit, quam in meatu auditorio invenire ſolemus. Si itaque factum aliquando fuit, ut mucus tympanum occuparet, id caſu potius, quam natura eveniſſe arbitramur: quia ſi mucus hic eſſet a natura in omnibus auribus, *nunquam non reperiri* debuiſſet. At ab ipſomet Phyſiologo præclariſſimo tympani hiſtoriam tradente (*) docemur, tympanum adulti hominis non ſemper, ſed *non infrequenter muco* repleri. Quare non temere conjectari poteſt aures, quarum tympanum muco carens invenit Vir præclariſſimus integras, ſanaſque fuiſſe, eas vero, in quibus mucum comperuit, vel morbi tempore, vel ſub ipſo mortis limine fuiſſe vitiatas. Idcirco fortaſſe laudatus auctor ſententiam ſuam dubitando retulit, cum non preciſe neget, ſed afferat ſolummodo *non videri* aereos tremores per feneſtram rotundam ad auditus organum facile venire poſſe.

§. IX. Revera ſi mucus hic, quem morbus, aut mors in cavo tympani coacervavit perpetuo, & ex naturæ lege inibi ineſſet, neceſſario audi-

(*) *Epiſt. Anat. VII.* 15. 16.
(*) *Elem. Phyſiol. T. V. L. XV. ſect. I.* §. *XIV.*

tus organum proprio muneri obeundo impar evaderet. Non ego dicam in emoriente homine unam, eamdemque eſſe peculiarem humorum condenſationem, ex qua fortaſſe mucus enaſcitur, quæ tum auditum hebetat, cum viſum obtenebrat, ſed illud vel maxime advertam, ſtatim auditus hebetudinem, jacturamque conſequi, ſi quando non dicam mucus, ſed humiditas nimia tympanum infarciat. Hinc ejus cavitas in fœtibus humoris copia provide redundat, ne ſcilicet ſonori radii vim ſuam contra proximum organum auditus affectionibus illis adhuc inaſſuetum valide exerceant. Qui humor, ne auditum perpetuo infirmaret, cautum natura fuit, ut in pueris, obſervante Fabricio (f), per patentem tubæ meatum expurgetur. Quapropter induſtris Cheſeldenus (g) comperuit experiundo injectam per naſum aquam ad tympani cavum per tubam Euſtachianam penetraſſe, ac ſubitam ſurditatem per aliquod tempus duraturam induxiſſe. Itidem Præceptor noſter teſtatus eſt (*) Valſalvam id inveniſſe, quod non infrequenter contingit, nimirum cauſam ſurditatum acutis morbis ſupervenientium non aliam potiorem eſſe aqua intra tympani cavum redundante. Quid ſi evacuata morboſa illa humorum colluvie, ſurditas omnino auferatur? Auferri autem nemo dubitabit

(f) *De Aure, P. 3. C. XI.* (g) *The Anat. of the hum. Body Book. 4. Ch. 5.* (*) *Epiſt. Anat. VII. 6.*

bit, qui Carnuti Juvenis hiſtoriam acceperit a Cl. Fontenellio relatam (h). Surdus ille, mutuſque natus tum demum audire, & paucos intra menſes etiam loqui potuit, cum ex aure ſiniſtra certam aquæ copiam effudit. Si igitur a levi etiam infarcitu cavitatis tympani tanta auditus ſegnities, labeſque conſequitur, patet mucum ſonorum radiorum vires infringentem in ſano tympano non reperiri, ſed liberas in ea cavitate eſſe aeris oſcillationes ſonoras, quæ ſonos per eam viam, non ſecus ac per oſſicula, ad auditus ſedem tranſmittant.

§. X. Tantum porro ſollicita fuit natura de aeris tympani oſcillationibus, quæ *ſubſternerent ſonis alteram hanc feneſtræ rotundæ viam*, ut peculiari quadam induſtria in homine, & in brutis tympanum fecerit, & oſſeum, & excavatum. Si enim tremoribus membranæ tympani nullum aliud ipſa voluiſſet iter ad labyrinthum præter oſſicula, ſatis ei, ſuperque fuiſſet tympani capacitatem in tantum excavaſſe, ut articulata oſſicula intra ipſam collocaret. Neque neceſſarium omnino erat, ex oſſeis parietibus confici partem hanc auris, quæ quoniam interius inſculpta non unquam ab externis injuriis affici potuiſſet, etiamſi ex duriori cartilagine conformata. At ſubſtantia cartilaginea minus erat ad reflectendos ſonos accommodata, ideoque oſſeum tympanum natura

 fe-

(h) *Hiſt. de l'Acad. R. de Sc. a* 1703.

fecit, ut ea aſſequeretur, quæ tunc etiam ſibi propoſuit, cum maſtoideum proceſſum variis roboantibus concamerationibus exaſperavit. Quo enim magis parietes inſtrumenti cujuslibet ſonori harmonicas aeris undulationes reflectere poſſunt, earum etiam vires acuere, & intendere valent. Amplum igitur, & oſſeum, non vero anguſtum, & cartilagineum conſtituiſſe tympani cavum natura videtur, ut provide caveret, ne quemadmodum monuit Galenus (i) *id ipſum impediviſſet, quominus aer motus ipſi accideret, idque potiſſimum ſi parvus quidam eſſet motus cujuſmodi in exiguis ineſt vocibus.*

§. XI. Sententiam hanc noſtram de uſu cavitatis tympani Anatomes comparata confirmat. Nam quibus animalibus tympani cavum magis aſperum, magiſque excavatum, & amplum eſt, auditus itidem eſt & magis acutus, & magis exquiſitus. Ubi vero deſunt cellulæ maſtoidei proceſſus, quæ adaugeant numero cava aereos tremores repercutientia, iis tympani cavitas inſignior, atque capacior eſt, ne eorum aures neceſſaria radiorum ſonorum repercuſſione deficiant.

§. XII. Hac profecto ratione in tympani cavitate ſonoras oſcillationes intendi, augeri, ac facilius propagari demonſtrant inſtrumenta ſonora, quæ arte componuntur. Vulgare admodum eſt

(i) *De uſu part. L. VIII. C. VI.*

eſt tympanum bellicum ipſimet auris tympano non diſſimile, cujus membrana aperto in aere expanſa, nullaque ſuppoſita cavitate inſtructa vix memorabilem, neque diu ſuperſtitem ſonum reddit. At ubi tenditur ipſa ſupra cavum aliquod corpus, vel cilindricum, leviſſima qualibet percuſſione valde reſonat, tantoque magis, quantum tympani parietes ex materia ſunt ſolidiore, aptioreque ad ſonoras aeris reflexiones. Neque hæc ſola machina eſt, quæ reſonet, quemadmodum auris tympanum, ſed alteram quoque machinulam habemus *Cornu Alexandri* appellatam, quæ ejuſdem cavitatis tympani uſum propius oſtendit. Fit autem machinula hæc a tubo anguſto viam veluti faciente ad amplam, & ferme rotundam cavitatem, ex qua alter, anguſtiorque canaliculus producitur. Immiſſus itaque aer ſonorus per tubum tanta vi intra amplum, fornicatumque cavum commovetur, augeturque, ut erumpat inde per oppoſitum canaliculum, & ſonum ad inſignem diſtantiam propaget. Hoc ſane inſtrumentum hebeti auditu laborantibus opportuniſſimum æmulatur quodammodo tympani noſtri capacitas, in quam meatus auditorius deſinit, & ex qua anguſtiſſimus feneſtræ rotundæ canaliculus veluti exorditur. Si igitur cavum in *Cornu Alexandri* vim ſonorum acuit, cur id cavitas tympani in aure non efficiet?

§. XIII. Ubi igitur rationem conſulimus, ubi Anatomicis obſervationibus aurium tum ho-

minis, cum brutorum fidem adhibemus, ubi demum arte inſtrumenta facta animadvertimus, nihil dubii ſupereſſe videtur, quin ſtatuamus, præter tremores per membranam tympani oſſiculis communicatos, alios quoque tremores eſſe, qui per ejuſdem membranæ agitationem communicentur aeri cavitatis tympani, ibique crebriores evadant, & vehementiores.

§. XIV. At inquiet aliquis quorſum hæc de tremoribus aeris in cavo primarii tympani excitatis, & auctis? Nimirum ut *ſecundarii tympani* munus aſſequamur. Deficientibus enim tremoribus iſtiuſmodi, nihil eſt, quod auditui tribuat ſingulare iſtud machinamentum. At eorum ope plurimum huic ſenſationi conducit, quia commoda in auditione præſtat iiſdem prorſus non diſſimilia, quæ ex primario tympano conſequuntur; ſcilicet ſicuti membrana primarii tympani externos aeris tremores ab auricula collectos, & auctos ſuſcipit, eoſque partim per oſſicula aquæ veſtibuli, partim propriæ cavitatis aeri communicat, ita membranula *ſecundarii tympani* oſcillationes haſce interioris aeris a cavitate tympani, quaſi ab auricula ſuſcipit, & aquæ ſcalæ tympani impartitur. Quare ſonus duplices veluti ſemitas legens, ut ad auditus ſedem pertingat, ſenſationem hanc efficit perfectiorem.

§. XV. Neque quis objiciat oſcillationes aeris cavitatis tympani citius eſſe patentiorem tubæ Euſtachianæ, quam feneſtræ rotundæ viam, ſu-

ıbituras. Nam id certe in quadrupedibus, quius tuba anguſtior eſt, ægre contingeret; in hoıine vero aer ille tempore ſoni per tubæ cana:m ullatenus deſcendere poteſt. Vetat enim id uſdem elaſticitas minor buccarum aere; ſed ıulto magis vetant oſcillationes ſonoræ, quæ ɔdem temporis momento ex ore per tubam Euachianam aſcendunt ad tympani cavitatem; uarum tanta vis eſt ad commovendum *tympaum ſecundarium*, ut, oſtio tubæ repente obſtruo, ſtatim aurem occupet auditus hebetudo.

§. XVI. Cum autem dicimus aerem cavitas tympani tremere, ejuſque tremores ad *ſeındarium tympanum* ferri, non ad certas quaſam, ſtatutaſque radiorum ſonorum reflexiones ɔnfugimus, quas ſibi finxerat Schelhammerus; uia non opus eſt oſcillationes iſtas ita conſulto flecti, ut in patulum feneſtræ rotundæ foraen quaſi ſuum in focum ingrediatur. Alii itaıe ſonori radii recta, alii vero oblique eo lo- contendent. Qui recta procedent, ſtatim oſtium neſtræ ſubibunt inferiori ſegmento trementis embranæ tympani primarii ſuperimpoſitum (k): ıæ vero oblique venient, incident primum in rnicatum ſinum prope feneſtram inſculptum (l); inde ab eo reflexi ad oſtium modo memoraım adigentur.

§. XVII. At ſicuti tremores ſonori exteriores

(k) C. *II.* §. *IX.* (l) C. *II.* §. *X.*

res ab auricula collecti priuſquam ad tympani primarii membranam pertingant in meatum auditorium incidunt, ubi collecti fiunt vehementiores, ita tremores iſtos cavitatis tympani excipit, intendit, & ad *ſecundarii tympani* membranam evehit ipſamet feneſtra rotunda, nempe *Canaliculus Conicus* (m), quem ipſius membranæ poſitus producit. Tenet enim membrana hæc, ut alias oſtendimus, interiora feneſtræ rotundæ, ideoque ſpatiolum quoddam conicum inter ſe, & externum marginem relinquit, quod veluti alterius *meatus auditorii* vice perſungitur.

§. XVIII. Equidem ſcio Valſalvam (n) olim cognitum habuiſſe inter feneſtræ foramen, & ejus membranam craſſiuſculum quemdam marginem haberi, & ex eo nova argumenta deprompſiſſe, quibus validius hypotheſim ſuam tueretur, nempe eſſe unam ex iis cauſis *propter quas motibus ſonoris nequaquam conceſſum fuit, ut in tympani cavitatem omnino libere ſe diffunderent, videlicet ne ipſi dum ſe ſe verſus ovalem feneſtram utcumque deferrent, officia alterius feneſtræ temere perturbarent, adeoque ope quatuor oſſiculorum quodammodo in unum collecti, abſque ipſius feneſtræ noxa ad labyrinthum tranſmittuntur.* Quæ quidem argumenta tantum viri præſtantiſſimi ingenium demonſtrant, quantum ab ipſa veritate recedunt. Recedunt autem vel maxime.

§. XIX.

(m) C. *II.* §. *XII.* (n) *De Aur. hum.* C. *VI.* §. *VII.*

§. XIX. Nam præter quam rationi conſenta-eum, & vero ſimile demonſtratum eſt ſonoros adios non ita membranam tympani afficere, ut mnes in ſola oſſicula impingant, ac per unam lam, atque unicam viam tendant ad labyrin-hum, illud porro certiſſimum eſt, non unquam adios per tympani cavitatem agitatos rotundæ eneſtræ munera eſſe perturbaturos. Quid enim ertius eſt, quam *tympani ſecundarii* membra-am contra, atque adhuc arbitratum fuit, po-tam eſſe, atque intra ſuam ſcalam protrudi, c ſuſpendi? Non igitur unquam ipſa deprimi oteſt, & intra tympani cavitatem prominere.

§. XX. Interea, ut, unde diſceſſimus, rever-amur, radii ſonori cavitatis tympani feneſtra otunda tamquam a *meatu tympani ſecundarii* ollecti tandem in ejus membranulam incidunt, ua nihil aptius ad aereos tremores ſuſcipiendos, augendos, utpote quæ oblique in ombonem tra ſcalam tympani elevata eſt, ibique æqua-liter, & perpetuo diſtenta. Quare dum ipſa a noris radiis memoratis intra cavum illud co-icum reflexis valide commovetur, oportet, ut uries oſcillet, quam ſi in plana ſuperficie eſſet ollocata.

§. XXI. Neque huic membranæ *tympani ſe-ndarii* natura poſticum ſuum cavum denega-t; immo quemadmodum retro membranam imarii cavitatem aperuit, ita retro *ſecunda-um tympanum* ſpatiolum poſuit, intra quod

ejus

ejus oſcillationes ſe ſe difunderent. Spatiolum autem hoc eſt vel ipſius ſcalæ tympani initium ſatis amplum, vel, ſi cui magis lubet, ipſamet ſcala, quam altera capaciorem in homine recentiores etiam Cl. Viri, & in auris Anatome ſolertiſſimi adnotarunt, nos vero non modo in homine deteximus, ſed etiam in brutis omnibus, quæ diſſecuimus.

§. XXII. Quæ cum ita ſint, ſonori tremores *tympani ſecundarii* amplo huic ſcalæ tympani initio communicati neceſſario in illam aquam impingunt ultra tympanum hoc alterum poſitam, quæ Celeb. Cotunnio præbuit anſam ad eam pro veroſimiliori medio ſtatuendam, quod ſonos ad proximam auditus ſedem expedite traducat.

§. XXIII. Igitur bina in aure tympana ſunt externos ſonos ad labyrinthum, & ab hinc ad proximam auditus ſedem deferentia. Alterum anterius compoſitius, omnibuſque notum, poſterius alterum ſimplicius, & a nobis nunc in lucem conſtitutum. Illud externas auris undulationes per auditorium meatum ab auricula advenientes excipit, deinde tremens eas aeri proximam cavitatem occupanti, & per oſſiculorum machinamentum communicat aquæ veſtibulum obſidenti, cui ſemicircularium canalium, & ſcalæ anguſtioris oſtia reſpondent. Hoc vero tremores aeris interioris a primarii cavo tamquam ab auricula collectos ope *canaliculi* meatus auditorii

ditorii vicibus fungentis ſuſcipit, atque oſcillando, ſive tremendo aquam commovet, qua latior cochleæ ſcala referta eſt, ut nervum ipſum acuſticum afficiat. Igitur *duo* veluti *tympana* in aure poſita eſſe videntur, quæ ſonorum propagationi, clariorique eorum perceptioni conducant.

§. XXIV. Porro utriuſque tympani affinitati non officit oſſicula, muſculoſque *ſecundario* deeſſe. Certum enim eſt utrumque in id muneris convenire, quo ſonoras oſcillationes aquæ communicent labyrinthi, ac per eam ad nervum acuſticum uſque demittant. Sed illud quoque certiſſimum iſtiuſmodi oſcillationes modo vehementiores, modo languidiores in tympani primarii membranam ſubito irruere, & ex ea cum ad rotundam, tum ad ovalem feneſtram derivare. Idcirco membranam hanc tympani primarii ob tot ſonorum viciſſitudines, non tantum muſculis inſtruere oportuit, ut in maximis ſonis relaxari poſſet, ne diſrumperetur, & in minimis magis intendi, ut promptius contremiſceret, verum etiam eamdem oſſiculis munire, quibus veſtibuli cavitati tremendo proſpiceret. At iſthæc omnia tympano primario neceſſaria *ſecundario* forent inutilia: neque enim hujus membrana alteri cavitati proſpicit, quæ oſſiculorum machinamentum poſtulet, neque adeo magnis externorum tremorum viciſſitudinibus ſubjicitur, ut muſculos expoſcat, multoque minus pro ejus ten-

tenſione, propterea quia a ſpiralis laminæ oſſeæ ſpina ita ſuſpenditur, ut conicam figuram adipiſcatur, & veluti à trahente muſculo perpetuo tenſa ſervetur. Tenſio autem hæc quam obtinuit *tympanum ſecundarium* non iis tantum in auribus longo poſt mortem intervallo reſeratis ſe offert, ſed vel in recentiſſimis tum hominum, cum brutorum labyrinthis occurrit. Intelligebam equidem poſſe *tympani ſecundarii* uſum infirmari, ne dicam penitus everti, ſi ejus membrana, quæ ab aeris contactu plurimum tenſa fit, in ſtatu ſecundum naturam ab humore labyrinthi ita laxaretur, ut ad tremores ſuſcipiendos evaderet inepta. Sed revera vel in recentiſſimis ſubjectis, quemadmodum non ſemel, ſed pluries datum fuit obſervare, adeo tenſa eſt, ut ſpecillo non leviter reſiſtat.

§. XXV. Hæc igitur tenſio ad tremendum aptiſſima, & figura ad colligendos, augendoſque ſonoros radios opportuniſſima membranæ *tympani ſecundarii* propria nobis argumenta ſuggerit, e quibus inſigniorem ejus uſum eruamus. Non itaque longe a veritate arbitramur, quod ſicuti tympanum hoc *ſecundarium* intenſiorem efficit auditum, & acutiorem, ita naturam eodem potiſſimum uti in minimis, in harmonicis, ac demum in iis ſonis, quorum leviſſima diſcrimina ab anima percipiuntur. Horum enim ſonorum externi tremores in membranam tympani primarii incidentes leviſſimi ſunt, ideoque facilius,

&

c promptius, quam commovere oſſicula pluries
rticulata, & ad motum minus expedita,
ıcurrent ipſi in aerem cavitatis tympani, &
b hinc in *tympanum ſecundarium*, ut citius,
tque facilius per ſimplicem hanc, rectamque
iam quam per plura oſſicula ſimul juncta au-
itus ſedem attingant.

§. XXVI. Suſpicionem hanc circa promptam
ecundarii tympani actionem in animum noſtrum
ıtrudit inſtrumentum illud, quo præ cæteris
tificiis ſurdis opitulamur (o). Cavum conicum
t, quo externus aër ſonorus in membranam
ıſi ſuperextenſam vel leviter impulſus adeo in-
rnum aerem exagitat, ut ipſe inſtrumenti pa-
etibus pluries allidens maxima vi ex apice
laperto erumpat, fortioreſque membranæ tym-
ıni primarii in aure, ad quam apponitur, in-
rat impulſus hebetati auditus inſtauratores.
uo inſtrumento nihil ſimilius eſt provido ar-
ficio, quod in *ſecundarii tympani* commodum
ıtura elaboravit. Id enim boni, quod oſcillans
embrana ad baſim inſtrumenti poſita præſtat
embranæ tympani in aure, illud idem mem-
ana iſthæc primarii tympani membranæ *ſecun-
rii* conciliat.

§. XXVII. Alterum momentum addit huic
ſtræ ſuſpicioni ſingularis illa diligentia, qua
tura quibuſdam in animalibus exquiſite au-
dien-

(o) *Truchet Breslaver Saml.* 1718. *P.* 1000.

dientibus membrana *ſecundarii tympani* utitu
Hujuſmodi interdum illius membranæ poſit
eſt, ut ad anteriora vergens contra ferme mem
branam tympani primarii opponatur, quo poſi
fit, ut ſonori tremores ſtatim ab uno tympa
ad alterum propagati hunc ſubito urgeant,
in tantum impellant, ut in maximis ſonis f
rent diſruptura, niſi aucta membranæ craſſiti
pro ſitu magis, vel minus anteriore impedime
to eſſet, quominus id incommodi contingat.

§. XXVIII. Neque temere de peculiari h
uſu *tympani ſecundarii* conjectari videbimur a
vertenti diſcrimen inter utramque ſcalam c
chleæ, cujus diſcriminis Anatomici non ulla
rationem hactenus attulerunt, quæ ſatisfacia
Scala tympani certe latior altera eſt. Anne ca
tum hocce præſidio natura fuit, ne *ſecundar
tympani* tremores memoratas ob cauſas vibrat
ſimi ad hujus ſcalæ exordium tererentur fruſtr
atque perirent? Sane amplificata iſtius ſcalæ,
eo loci præſertim cavitas latiorem nervoſæ ſu
ſtantiæ ſuperficiem objicit, ſupra quam adv
nientes tremores incidant in puncta numeroſi
ra. Diceres itaque, nec fortaſſe immerito, m
jorem eſſe ſcalæ tympani præcipue ſub initi
capacitatem, ut membranæ *tympani ſecundari*
veluti *veſtibulum proprium* proſpiciat. Quæ
ab Anatomicis accepta fuerint, tum accuratio
erit *ſecundarii* cum primario tympano conve
nientia, ſin minus ſcala huic altero tympan
pro-

roſpiciens potiori jure nunc *Scalæ tympani* no-
ıen uſurpabit.

§. XXIX. Verumtamen non admodum iis ad-
erſabimur, quibus hæc noſtra conjectura minus
rrideat. Satis eſt, ut concedant maximum eſſe
ujus *tympani ſecundarii* uſum in auditione.
Quidni autem concedent, ubi id natura mani-
eſtat? Porro ſi quando *ſecundarium* hoc *tympa-
num* auri deficiat, provide occurrit ipſa alterius
nachinulæ, nempe oſſiculorum, ſtructura peni-
us alterata. Incidit ſane Cl. Cotunnius in au-
em, cujus feneſtra rotunda integre erat ab oſſe
lauſa; oſſicula vero, & præcipue ſtapes, *duplo
najora* conſueto, quaſi indicante natura, ut ipſe
it (p), *ampliori ſtapedis preſſione majorem ſe
notum veſtibuli humori cochleam petituro procu-
aſſe, ut qui antea ſcalæ tympani humor a tre-
nore membranæ feneſtræ rotundæ, & a veſtibuli
umore in ſuum erat aquæductum impellendus,
leficiente membrana ſolo humoris veſtibuli motu
mpelleretur*. Non ego quidem inficias ivero in-
greſſum humoris in aquæductum adjuvari, im-
no, ſi placet, urgeri a tremoribus *ſecundarii
ympani*, ſed longe præſtantiorem ejus utilitatem
nihi videtur obſervatio hæc confirmare, mul-
um ſcilicet ipſum conducere ad ſonorum ideas
xcitandas. Nonne deficiente hoc, de quo lo-
uimur, *ſecundario tympano*, quod ſuis ſonoris

F tre-

[p] *De aquæduc.* §. *LXXII.*

tremoribus illos adjuvaret, quos oſſicula traducunt in labyrinthum, natura ſapientiſſimo conſilio ſuppetias tulit baſi ſtapedis duplo majori, qua tremores per feneſtram ovalem aſcendentes duplo amplificarentur? Utinam diligentiſſimus auctor adnotare potuiſſet, utrum eadem fuerit utrique auri ſtructura, aut aliquid ſingulare occurrerit in illius hominis auditione. Tunc enim opinionem hanc meam animoſius in medium proferrem, multoque fidentius, ſi datum fuiſſet raras, aut morboſas aurium obſervationes, ſed abſolutiſſimas colligere, & in diſſectis concinnorum quorumdam Muſicorum auribus inveſtigare. Spes maxima profecto foret nos inciſuros eſſe in ea, quæ clariorem lucem hactenus dictis forent allatura.

§. XXX. Interea tamen opinionem hanc noſtram confirmant nonnulla auditus phænomena, quæ *ſecundarii tympani* uſu facilius explicantur. Sonos aperto ore, & melius, & diſtinctius percipimus. Cytharæ manubrio dentibus apprehenſo, vel tenuiſſimos quoſque ſonos liquide, & multum adauctos audiri experimur. Quam utilitatem luculenter percipiunt illi, quibus, nervo acuſtico, & *tympano ſecundario* recte ſe habentibus, datum non eſt auriculis externis ſonum haurire, cujuſmodi mirum habemus exemplum apud Cl. Ingraſſiam (g*): *Quidam*, inquit, *Hiſpa-*

[g*] *In Comment. in Galen. de Oſſibus Cap. I. Text. 8.*

ſpanus noſter ob raras ipſius animi dotes familia-
is, non ex nativitate quidem, ſed ex morbo fa-
ctus eſt ſurdus, obſtructo inquam exterius audito-
io meatu, qui tamen recte, atquè exquiſite cy-
haram priuſquam ſurdeſceret pulſare, tangereque
idicerat. Quoties vero nunc ſurdus jam redditus
am pulſat, nullam ex ea muſica delectationem
erciperet, tanquam non audiens eam, niſi cy-
haræ ob id conſueto longius factum manubrium,
ropriis dentibus morderet, oreque comprehende-
et, aut ſaltem per virgam ore proprio appre-
enſam, alia ex parte pulſatam a ſe cytharam
angeret. Id autem nonne indicabat læſam fuiſ-
e tympani majoris, & oſſiculorum, ſeu alterius
nachinulæ actionem, neque hoc in viro aliud
ræcipuum artificium, præter *tympanum ſecunda-*
ium, ſuperfuiſſe, quod cytharæ tremores ſono-
os ex ore per tubam Euſtachianam aſcendentes
n labyrinthum traduceret? Profecto nulla alia
oc in caſu ad *ſecundarium tympanum* paratior
ia ſupererat ſonis quam os, & in ipſum ada-
erta tuba Euſtachiana, quæ in cavum tympa-
i ducit. Præterea aure diſtructa, ejus loco ore
perto uſos fuiſſe homines legimus (q). Neque
eſunt hominum exempla, qui ſine auriculis, &
neatu auditorio omnimode occluſo nati ſonos
er tubulum intra os admiſſos audirent [r].

F 2 Nu-

[q] *Boerhaav. Prælect. Acad.* §. 565. *not.* oo. [r] *Vylhoorn. ad Heiſt. Chirurg. P.* 733.

Numnam hiſce in caſibus omnibus auditum ex eo fieri arbitremini, quia ſonori tremores per tubam Euſtachianam communicati aeri cavitatis tympani per ſola oſſicula intenſius acti, atque ab ipſis veluti collecti ad labyrinthum proceſſerint? An mecum ipſi, veluti magis vero affine, mavultis maximam, acutioremque iſtiuſmodi tremorum partem in *ſecundarium tympanum* oſſiculis longe mobilius, & ad tremendum paratius impingere? Ne gravemini mecum ita ſentire, & *ſecundarii tympani* utilitatem, ne dicam neceſſitatem agnoſcere morboſis aliis ex obſervationibus, quas modo referam.

§. XXXI. Canes, quibus lacerata eſt membrana tympani, locoque mota oſſicula, auditu ſtatim orbati non ſunt: ſi vero progreſſu temporis ſurdi fiunt, id aeris, aliorumque ſubingredientium corpuſculorum injuriis ex Præceptoris noſtri doctrina eſt tribuendum (*). Neque auditu carent homines, quorum tympanum craſſius effecerat morbus, vel eroſerat (s), & oſſicula propria e ſede dimoverat, quæ omnia profecto contingere haud potuiſſent, niſi altera ſono, eademque per *ſecundarium tympanum* via ad labyrinthum uſque pateret. Binæ ſunt apud Hildanum obſervationes (t) in noſtra, quam in contraria ſententia, rectius explicandæ. Harum altera

Ma-

---

[*] *Epiſt. Anat. XIV.* 10. [s] *Valſalv. C. V.* §. *V.* [t] *Centur. III. Obſer. II. III.*

Ɩatronæ eſt, quæ cum a prima ætate ad vige-
mum quintum uſque annum materiam puru-
entam ex auribus effudiſſet, cœpit deinde aerem
lauſis naribus, atque ore per ipſas aures expi-
ando ita vehementer efflare, ut impoſitas pen-
as, atque fiſtucas impelleret, & bullas inter-
um in ipſo pure excitaret. Altera Civis eſt
adem affectione laborantis, qui aerem per au-
em ſiniſtram tanta vi propellabat, ut & ſibi-
ım ederet, quem adſtantes facile percipiebant,
ː candelam admotam extingueret. At in tanta
urium labe auditus utriſque vix erat deprava-
us. Cur id quæſo? Nonne aer ex ore ad mea-
um auditorium ultro citroque permeans indica-
at membranam tympani diuturna ſuppuratione
uiſſe corroſam? Hac autem membrana deficien-
e, quis eſſe poterat oſſiculorum uſus? Minimus
rofecto, ne dicam nullus. Quidquid igitur Ma-
rona, & Civis ille audiebant, per *ſecundarium
ympanum* potiſſimum audiebant. Quibus obſer-
ationibus alteram Riolani (u) addatis velim,
pud quem legimus quemdam ſurdum tum de-
ıum feliciter auditum recuperaſſe, cum auri-
alpio intra aurem profundiſſime intruſo diſru-
erit tympanum, ac ipſamet oſſicula confrege-
t. Intelligimus autem manifeſtiſſime *ſecunda-
um tympanum* ſolum in hoc homine auditui
ſerviſſe, in quo certe oſſiculorum machinula
orruerat.

F 3 §. XXXII.

[u] *Enchierid. Anat.* L. 4. c. 4.

§. XXXII. Denique ad rem noſtram conficiendam ſupereſt, ut admoneamus quid incommodi in auditione contingat, ubi feneſtræ rotundæ fiunt alterationes. Illis in morbis, qui auditum aut hebetant, aut labefactant, facile dignoſcemus id fieri a peculiari, vel *ſecundarii tympani*, vel auditorii nervi affectione, cum, apprehenſo ſolidiore aliquo corpore dentibus, & percuſſo, ſonos per tubam Euſtachianam aſcendentes ægri non percipiant. At animadvertendum eſt inditium hoc in ſenibus aliquando fallere poſſe, quandoquidem iſtud idem iis contingere vel maxime poteſt, quia feneſtra rotunda admodum eſt illa ætate anguſta, & magis ad poſteriora converſa [x], ideoque minus apta ſit ad excipiendos tremores in cavitate tympani excitatos. Quapropter aut ego plurimum fallor, aut naturales iſtæ alterationes, quas ſubire debent ſenes, inter cauſas hebetudinis auditus eiſdem familiaris jure, meritoque ſunt recenſendæ.

§. XXXIII. Sed jam oſtenſum eſt, quod ſecundo loco propoſuimus, nimirum *ſecundarii tympani* nomen recte convenire, & maximum eſſe ejus uſum in auditione. Quandoquidem auris humanæ Anatome, inſtrumenta, quæ ſibi homines ad rectius audiendum compararunt, ac demum auditus quædam phænomena, & morboſæ aurium obſervationes oſtendunt ſonos, qui per meatum auditorium tympani membranam per-

[x] C. *II.* §. *VIII.*

percellunt, non modo agitatis oſſiculis labyrinthum ingredi per feneſtram ovalem, verum etiam commoto aere cavitatis tympani primarii, perculſaque *ſecundarii* membrana eidem aeri oppoſita eo loci pervenire; idcirco binas in cavo tympani machinulas collocatas eſſe, alteram *oſſeam*, alteram, ut ita dicam, *membranaceam*, ac fortaſſe magis activam feneſtræ rotundæ proſpicientem, quam diligentius inveſtigare, clarioremque in lucem ponere conati ſumus. Nunc autem ad Anatomen comparatam nos convertamus oportet, ut evidentius oſtendamus quanti ad excitandum auditum natura fecerit artificium *ſecundarii tympani*, de quo diximus.

CAPUT IV.

Quanti uſus ſit Tympani Secundarii artificium in auribus quorumdam brutorum oſtenditur.

§. I. Qui ſimiles effectus diverſis in ſubjectis obſervantes eos ex uno ſemper, eodemque artificio derivare contendunt, ii videntur mirabilem naturæ induſtriam, ac providentiam inter anguſtos limites coercere. Nam, ut admonet Seneca (y) *non ad unam natura formam opus ſuum præſtat, ſed ipſa varietate ſe jactat*, & falſum eſt *aliquando ei non licere, quam quod ſæpius facit*. Quæ Philoſophi præſtantiſſimi ſententia quam vera ſit, vel unum, de quo loquimur, ſenſorium auditus demonſtrat. Cum enim audiant animantes omnes, iiſdem ad audiendum præſidiis inſtructi eſſe viderentur. At non modo auris externæ figura variat in variis animalium generibus, ſed jucundiſſima Anatome comparata manifeſtat ſingularum animalium ſpecierum aurem internam ſingulari induſtria, & inſigni diverſitate eſſe elaboratam, tantaque ſapientia, & per-

[y] *Quæſt. natur. L. VII. C. XXVII.*

rſpicacia conſtructam, ut in aliis ſenſorii ſim-
icitatem, in aliis multiplicem inſtrumentorum
paratum obſtupeſcas, in nullis autem quod ad
ppum aſſequendum, nempe ad auditum utile
, unquam deſideres. Longum eſſet omnes iſtas
irabiles præ cæteris labyrinthi varietates ſingu-
in animalibus perſequi; nec rei noſtræ ad-
odum neceſſarium. Satis erit inter eas nota-
liorem ſectari, quæ quoniam contingit *Tym-
no ſecundario*, oppido multum ad propoſitum
ſtrum conducit, quia videtur eo potiſſimum
i natura in animalibus quibuſdam ad excitan-
m auditum. Quare primum generatim, dein-
ſpeciatim hujus *tympani* poſitum, atque ſtru-
uram exponemus.

§. II. Tympani primarii cavitati amplæ in qua-
upedibus tuba Euſtachiana anguſta reſpondet,
æ tamen eam rationem habet ad cavum tym-
ni, ut, quanto illud diametro augetur, tan-
n ipſa decreſcat. Cur autem id factum natu-
fuerit, partim ex dictis alias erui poteſt, par-
n vero ex iis, quæ modo dicemus: nimirum
anguſtia tubæ impedimento eſſet, quominus
hementioribus in ſonis membrana *tympani ſe-
darii* læderetur. Quod profecto facile conti-
et in brutis propter peculiarem omnino fe-
træ rotundæ ſitum aeri per tubam advenien-
magis quam in homine expoſitum.

. III. Nam feneſtra rotunda in quadrupe-
us anterius magis, quam in homine conver-
ti-

titur, nempe centrum verſus tympani primarii, itaque undulationibus ex eo provenientibus illicet obvia fit. Præterea illud in quibuſdam citra ſingularem poſitionem huic feneſtræ contingit ut *ovalem* magnitudine ſuperet. Quod feneſtrarum diſcrimen in aliquibus brutis olim poſt Veſalium (z) adnotaverat Caſſerius (a), iconibuſque expreſſum exhibuit. Inquit enim foramen rotundum *in homine, priore, ſive ovali, paulo anguſtius, minuſve. In vitulo, & ove poſterius foramen*, ſive rotundum, *amplitudine anterius ſuperat*. Cujus diſcriminis cauſam Schelhammerus (b) inquirens ſuſpicatus eſt eſt foramen rotundum factum fuiſſe *in aliis animalibus majus pro ratione cavitatis conchæ majoris*. Non id tamen ſemper verum eſt, nempe majori cavitati tympani primarii (hanc enim veteres *concham* dicebant) feneſtræ rotundæ magnitudinem reſpondere. Sed in iis animalibus, in quibus hæc proportio ineſt, graviorem ob cauſam feneſtra hæc eſt amplificata.

§. IV. Profecto nihil fortaſſe eſt, quod evidentius oſtendat graviſſimam *ſecundarii tympani* in audiendo utilitatem, ac illa naturæ ſollicitudo in hac particula conſtruenda, quam ejus accurata inveſtigatio manifeſtat. Non enim ſatis fuit rotundam feneſtram & magis expoſitam facere-

[z] *Exam. obſerv. Fallop.* [a] *Panthes. C. X. Tab. X. Fig.* 17.18
[b] *De audit. P. I. c. IV. §. III.*

cere, & altera patentiorem, ut ſonori tremores copioſius, & fortius intra ejus oſtium penetrarent. Verum etiam provide conſuluit, ut nullum detrimentum fortiores iſti tremores membranæ *tympani ſecundarii* afferrent, & ampliſſimum poſt eam invenirent locum, in quem expedite diffuſi ſonorum ideas facillime excitarent. Quare primum membranam *tympani ſecundarii* craſſioribus, robuſtioribuſque laminis compegit, quæ undulationes ſonoras numero plurimas, impulſuque validas ſine ullo detrimento ſuſtineret. Neque eorum progreſſioni craſſitie ſua impedimento eſſe poterat, quia vel maxime diſtenta eſt, & ad oſcillandum parata. Deinde poſt ipſam cavum fecit undulationibus illis ſonoris excipiendis opportuniſſimum ſemper quidem amplum, ſed eo amplius, quo ipſamet feneſtra latior eſt.

§. V. Cavum, de quo loquimur, eſt ſcala tympani, cujus præſertim initium, tamquam veſtibulum *ſecundarii tympani* haberi poteſt. Plura ſunt, quæ nos in hac opinione confirmant. Multum enim eſt eam ſcalarum differentiam, quam n homine advertimus (c), in quadrupedibus etiam inveniri: illam ſcilicet ſcalam, quæ rotundæ feneſtræ reſpondet, altera latiorem eſſe. At maximum illud eſt, quod omnium animalium auribus proprium, & ſumma animadverſione digniſſimum, nempe ſcalam hanc certam quamdam

[c] *C. III. §. XXI.*

dam proportionem habere feneſtræ rotundæ, ita ut quantum ipſa apertior, ampliorque fuerit tantum illa mole, & capacitate augeatur. Quo quidem artificio quibuſdam in brutis cochlea majorem labyrinthi partem conſtituit, majoremque nervoſæ ſubſtantiæ ſuperficiem tremoribus ex *tympano ſecundario* provenientibus opponit, itaque promptius excitat auditum.

§. VI. At hæ graviſſimæ obſervationes, dum facile per ſe patefaciunt *tympanum ſecundarium* etiam in brutis auditui commodum vel maxime, & utile, ampliſſimum quoque locum ſuſpicioni præbent, quadrupedes quoſdam, eos ſiquidem, quorum cochlea majorem labyrinthi partem conſtituit, iſtius inſtrumenti præſidio ſin minus unico, certe potiſſimo audire. Nam horum brutorum aures paucis ab ortu diebus explorata feneſtram rotundam exhibent oſſeam, & ſatis amplam, cui cochlea reſpondet non modo oſſeam naturam, ſed eam formam, & magnitudinem adepta, quam fere obtinet in adulto animante, & feneſtræ rotundæ proportionatam; cum interea reliquæ labyrinthi partes in ſubſtantia quadam ſimili ſarcocollæ vix delineatæ videantur. Cur igitur tam prompta, tam perfecta iis in animalibus conformatio *tympani ſecundarii*, ejuſque ſcalæ? Nonne quia ad audiendum eo potiſſimum uti debent? Certe eo præſertim loci auditus ſit, quo major ſternitur nervoſæ ſubſtantiæ ſuperficies, majoreſque ſonorum undula-

tiones in eam impingunt. Hæc autem con-
ıgere partibus, quas modo dixi, neminem
ſe dubitaturum arbitror, ſi quæ ſit cæterarum
rtium labyrinthum conſtituentium ſtructura in
imali jam adulto velit paulo diligentius ex-
orare. Occurrent enim in hiſce animalibus ca-
les ſemicirculares mole minimi, veſtibulum an-
ipſos poſitum exiguum, & fere nullum, arctiſ-
na ejus ſcala, & feneſtra ovalis ipſis proſpiciens
ılde anguſta, dum interea feneſtræ rotundæ
tium externum amplum, amplior ejuſdem ca-
tas, ampliſſima demum cochlea eſt, quam ſca-
tympani maxima ex parte conſtituit, & in
a *tympanum ſecundarium* extat. Quapropter
ibi maxima nervoſæ ſuperficiei pars eſt collo-
ta, neceſſario conſequitur in iſtiuſmodi brutis
mpanum ſecundarium, & cochleam principem
e partem organi auditus. Nam contra in iis
adrupedibus, in quibus haſce partes non tanti
tura fecit, eo minores ipſæ, anguſtioreſque
ıt, quo magis acceſſerit feneſtræ ovali ampli-
do, veſtibulo capacitas, & unicuique canali
micirculari magnitudo.

§. VII. Si igitur in brutis quibuſdam ſtatim
ortu *tympanum ſecundarium*, & cochlea præ
iquis partibus perfecta ſunt; ſi progrediente
ıte feneſtra rotunda anterius collocatur, & ova-
capacior eſt; ſi craſſiore, ſed tenſiſſima mem-
na facillime oſcillante conſtat *tympanum ſe-
ndarium*; ſi retro denique latum veſtibulum
pro-

propriæ feneſtræ rotundæ amplitudini ſemper pr
portionatum reſpondeat: fallor, an etiam in br
tis natura machinula iſta noſtra oppido multu
uſa eſt ad audiendum? Denique ſi quibuſdam p
tiſſimum in quadrupedibus tympanum, & cochl
magnitudine, & capacitate longe ſuperant ov
lem feneſtram, veſtibulum, & canales ſemic
culares; ſi in aliis iſtæ organi auditus particu
tantum excreſcunt, quantum illæ minuuntu
nonne rationi conſentaneum eſt non unicam, ſ
duplicem eſſe viam, qua ſoni ad labyrinthu
uſque pertingunt, & quod præcipuum eſt,
animalium quorumdam auditu principes part
noſtræ machinulæ eſſe tribuendas?

§. VIII. Porro ſi brutorum aures ſpeciati
Anatomica adminiſtratione ſcrutemur, facile cu
libet erit invenire nos modo non niſi vera
que certa aſſeruiſſe. Nam ex earum aurium com
paratione cognoſcet in animalium auditu nat
ram interdum æquali ferme ratione adhibui
feneſtram utramque, atque machinulas unicuiq
earum ſervientes: interdum feneſtræ ovali, v
ſtibulo, canalibuſque ſemicircularibus plurimu
tribuiſſe: alias demum maluiſſe, quod ad noſtr
ſententiam facit, feneſtram rotundam, *tympan*
ſecundarium, & cochleam a ſcala tympani p
ſertim confectam altera via, alteraque machin
la præſtantiorem.

§. IX. Quæ omnia ut obſervationibus co
firmemus, in eorum quadrupedum aures primu
in-

iramus, quibus eſt utriuſque viæ ad ſenſo-
n auditus pertinentis officium ferme æquabi-
Auris equina ovalem feneſtram gerit am-
n, veſtibulum magnum, ac demum canales
icirculares cavitate anguſtos, arcubus vero ad-
lum ſinuoſos, ei feneſtra rotunda æquali am-
udine ovali reſpondet, ſed *tympanum ſecun-
ium* longe quam cæteris in animalibus con-
uum (d), & ſcala tympani ſuo præſertim
io latiſſima (e). Itidem in Erinaceo, & Mu-
minima quidem hæc omnia ſunt, ſatis tamen
invicem proportionata.

. X. At in Lepore (f) natura ab hac pro-
tione receſſit, & quemadmodum feneſtram
lem latiuſculam, veſtibulum vix ullum, &
ales ſemicirculares ſin minus diametro, arcu-
certe inſignes, ita rotundam feneſtram an-
iorem, *tympanum ſecundarium* proportiona-
& cochleam minorem effecit. Et quoniam
auditus organo loquimur in animali acutiſſi-
audiente, liceat ea machinamenta exponere
tim animalibus quibuſdam liquidiſſime audien-
is communia, partim lepori propria, quibus
itius fit ſenſorium iſtud propriis muneribus
undis. Canales ſemicirculares tenui quadam,
emque oſſea lamina, ita exterius circumval-
ſunt, ut interius cavum amplum, veluti
quem-

(d) *Tab. I. Fig. X. a.* (e) *Ibidem b.*
(f) *Tab. I. Fig. VII.*

quemdam calathum efficiant, cui aditum præbet apertura ſub arcu canalis majoris (g) cerebrum proſpicientis. Oſſeum iſtud vallum æque ac internum cavum meninges obducunt iter veluti ſternentes particulæ cerebri, quæ per modo dictam aperturam ingreſſa cavum illud occupat. Huic præſidio Talpæ etiam, & avibus, ut alibi dicemus, communi alterum natura adjecit Lepori proprium. Nempe ſub arcu canalis minoris amplitudinis inſculptum eſt antrum ſemilunare, atque profundum, cujus ingreſſus ſciſſura eſt, quæ facile in non præparato labyrintho pro rotunda feneſtra haberi poteſt, ſed intimius proſpicienti patet antrum hoc incipere ſuperius prope feneſtram ovalem (h), deſcendere, ac repere ſecundum arcum canalis minoris (i), ac demum extenuatum eo loci deſinere, ubi deſinit canalis, & vera rotunda feneſtra (k) aperitur. Antrum hoc interius aſperum poſſes quodammodo auriculæ comparare. Quemadmodum enim totius auriculæ aſperitates ſonoros radios dirigunt ad concham, ita antri hujus aſperitates, & major illa cochleæ intra ipſum aliquanto prorepentis eminentia ſonoros radios omnes illuc ingreſſos feneſtræ rotundæ cogit. Ex quibus colligi poteſt peculiare quoddam additamentum in animali exquiſite audiente factum conſuetis auris internæ ma-

(g) *Ibid. d.* (h) *Tab. I. Fig. VII.* a. (i) *Ibid. e.*
(k) *Ibid. c.*

nachinulis fuiſſe; alterum ope cavitatis intra Caales excavatæ, & cerebri portiunculam admitentis, alterum ei machinulæ, quæ feneſtræ roundæ propria eſt, per aſperum antrum eidem anepoſitum, quod undulationum copiam, & vim naxime intendit.

§. XI. Sequitur Talpa, animal nempe, quod, nonente Plinio (l) *liquidius audit, licet obrutum erra tam denſo, atque ſurdo naturæ elemento*. Ejus auris non ſecus ac in Lepore cochlea, tympano Secundario, & rotunda feneſtra exiguis conſtructa eſt, quin ullum antrum huic anteponatur. At Canales ſemicirculares Leporinis magniudine ſimiles, ſimilem quoque intra ſe cotyleonem conficiunt. Veſtibulum prope nullum eſt, ed feneſtra ovalis duplo major rôtunda oblonga, & patentiſſima. Quod præſidium ſonoras impulſiones intra labyrinthum adaugens fortaſſe naura in auditu tam exquiſito ſuffecit, ut alias pſam præſtitiſſe retulimus homini a Cl. Cotunnio diſſecto, (m) cujus feneſtra ovalis duplo maor duplo majori ſtapede occludebatur, quia rounda ab oſſe penitus erat obturata; ita etiam n auribus Talpæ ſtapes maximus oppoſitus eſt atiſſimæ feneſtræ, eidem nempe proportionalis. Me quidem non latet Cl. Derham organum auditus hujuſce animalis deſcribentem tradidiſſe (n)

 quod

(l) *Hiſt. natur. Lib. X. C. 69.* (m) *C. III. §. XXIX.*
(n) *Theolog-Phyſic. L. IV. C. VI.*

quod cæteris in animalibus ſtapedis tenet locum in Talpa nihil aliud eſſe, quam furculam ſine baſi, cujus quodlibet crus in ſingulas deſinit feneſtras, & per eas nervo auditorio adhæreſcit. Pulcherrimum ſane mechanema, quod præſtantiſſimis quibuſdam viris impoſuit, & nobis utile, ob clariſſimam lucem, quam noſtris conjecturis affunderet, minus tamen acceptum, quia a veritate deſciſcit. Poſſum enim in Talpa elegantem ſtapedem inſigni baſi donatum, noſtroque fere ſimilem oſtendere: immo in ipſum incidet quilibet oſſiculum iſtud diligentiſſime e propria ſede dimoveat, caveatque ne difringatur. Facillime enim difringitur, fractumque ex binis cruribus tantummodo conſtare videtur. Hæc itaque Derhamio hallucinationis cauſa fuit. Nam ſi bina iſta crura ſtapedi natura data fuiſſent, ut feneſtræ utrique proſpiceret, profecto ob eam, quæ inter ipſas eſt, diſtantiam, duplo ſaltem longiora eſſe debuiſſent. Hæc adnotata voluimus, quia in præcl. Viros incidimus, quibus Derhamii ſpecioſa ſententia fucum fecit.

§. XII. Talpino labyrintho accedit ille Veſpertilionis, quod animal, quemadmodum neque in muribus plane, neque in volucribus eſt, ita aurem habet prorſus ſingularem. Nam licet propter cavitatem inter canales ſemicirculares, canales ipſos veſtibuli coarctationem, & ovalis feneſtræ figuram, & magnitudinem Talpæ labyrinthum ſimulet, tamen proportione Canalium ad

d cochleam, & feneſtræ rotundæ anguſtia cum
iure plurimum convenit; immo etiam ipſamet
xterna auricula, in qua quid notatu dignum
t alibi exponemus. (o) Oſtendit tamen ex iis
ſſe, quibus ovalis feneſtra major eſt.

§. XIII. Modo ad ea animalia veniamus, in
uorum auditu feneſtræ rotundæ uſus præ altera
ſt præſtantior. Felis, qui capite videtur lepori
ion diſſimilis, labyrinthum habet (p) ſtructura
eporino penitus contraria conformatum. Canales
nim ſemicirculares (q) diametro, & arcu adeo
xigui ſunt, ut peculiarem quamdam diligentiam,
tque laborem expoſtulent, quo detegantur. Ve-
tibulum autem vix ullum, aut initium eſt ſca-
æ anguſtæ veſtibulo proſpicientis, quemadmo-
um & feneſtra ovalis (r) arctiſſima. At Co-
hlea (s), & quæ eam præcipue conſtituit, ſca-
a tympani ampliſſima eſt, & maximam laby-
inthi partem conficit. Magnitudo autem *tym-
ani Secundarii* ſequitur iſtius ſcalæ amplitudi-
iem, & oſtium feneſtræ rotundæ (t), quod tam
atens eſt, ut quadruplo ſaltem alterius feneſtræ
ſtium exſuperet. In Cane, præſertim Moloſſo,
ix aliquid eſt, quod Felis labyrintho non ſit
ffine.

§. XIV. In Sue vero (u) Canales ſemicircu-

(o) C. *V.* §. *VI.* (p) *Tab. I. Fig. VIII.* (q) *Ibid. c. d. e.*
(r) *Ibid. b.* (s) *Tab. I. Fig. VIII. f.* (t) *Ibid. a.*
(u) *Tab. I. Fig. IX.*

lares minimi pariter ſunt, Cochlea autem magis extenditur, latiſſimaque eſt tympani ſcala, & feneſtra rotunda (x) triangulari, ac patentiſſimo oſtio aperitur. Ad hanc claſſem ſpectat labyrinthus Vituli. Plurium animalium ſectiones ad ſingulas haſce claſſes pertinentes poſſem addere, ſed ab his ſuperſedeo, quoniam eas tantum recenſere duxi, quæ ad claſſes indicandas ſufficerent. Cæteræ enim ad has referuntur.

§. XV. Si itaque feneſtra rotunda quibuſdam in animalibus quadruplo, & ultra præ ovali amplificatur, neceſſe erit hanc ſonoras undulationes quadruplo numeroſiores ad cochleam perducere, auditusque ſenſum per patulam iſtam viam præſertim excitari. Idcirco cognitum habere poſſumus, atque perſpectum *tympani* hujus *Secundarii* uſum ad audiendum, & magnum quidem eſſe, & neceſſarium. Qua in opinione ſi quis adhuc hæſerit huic omnem dubitationem tollet auditus avium hiſtoria, quæ cum organi iſtius elegantiam oſtendet, tum *Secundarii tympani* utilitatem confirmabit.

CA-

(x) *Ibid. a.*

CAPUT V.

Hiſtoria Organi auditus Avium.

§. I. COgitanti mihi de rotundæ feneſtræ utilitate, & ejus ſtructuram inveſtiganti in homine, brutis, & Veſpertilione, videbatur tum demum omnino acquieſci poſſe ſententiæ meæ, cum demonſtratum iviſſem quantum in volatilium auditu iſtiuſmodi particulæ tributum fuerit. Sentiebam enim eam graviſſime infirmari a præclariſſimis quibuſdam Viris, qui feneſtram rotundam in avibus deeſſe fidenter aſſeruerunt. Aves quidem liquidiſſime audientes nos admonebant non omnem fidem huic adverſioni eſſe tribuendam; at nihil momenti nobis erat præter obſervationes, quod tantæ auctoritati reponeremus. Quare volatilium aures diligentiſſime ſecandas eſſe intelleximus. Neque in hac diſſectione vel ſpe qua maxime ducebamur, vel ſuſcepti laboris premio fruſtrati ſumus: quoniam vidimus eam, de qua tractamus, feneſtram in avibus perpetuam eſſe, in quibus etiam totum auditus organum plurima obtulit elegantiſſima, & in *tympani Secundarii* commodum conformata. Quapropter mihi temperare non poſſum, quin ea breviter, & accurate recenſeam, atque deſcribam,

ratus tantum legentibus futura jucunda, quantum ad meam opinionem confirmandam utilia. Et quoniam in auris humanæ hiſtoria Anatomici tres cavitates diſtinguunt, quarum prima, eademque externa, auriculam, & meatum auditorium complectitur, altera media, quæ tympanum facit, tertia demum intimior, quæ labyrinthum conſtituit; idcirco in volatilium auribus deſcribendis ab eodem ordine haud recedemus.

§. II. Volatilia auriculis orbata ſunt: fortaſſe ne auriculæ ob adauctam capitis molem, & majorem inde aeris reſiſtentiam ſuperandam officerent volatui celeriori, at certe ne ipſæ copioſiorem aerem in volatu collectum vehementius in intimam mobiliſſimam aurem immitterent, eamdemque nimium laceſſirent. Quod ſane diſcrimen, ut ſibi caverent alites omnes, non modo auriculis deſtitutæ ſunt, ſed etiam pennis ita caput ornatum habent, ut eiſdem meatum auditorium obtegant, & ab externis injuriis tueantur. Quod profecto de iis alitibus dictum volumus, qui velocius, frequentiuſque per aera volitant, ac de amphibiis, quæ cum aerem, tum aquas habitant, in qua caput ad inſecta capeſcenda ſæpe demergunt. Horum enim omnium caput denſiſſimis pennis meatum auditorium tegentibus refertum eſt, in amphibiis vero ad aures refertiſſimum, ita ut crederes majus tutamen datum eſſe volatilibus, quorum aures graviora pericula tum aeris, quam aquæ forent ſubituræ.

§. III.

§. III. At inquiet aliquis Gallos gallinaceos, & indicos quoque volare, multoque magis Veſpertiliones, & tamen illos caput implume gerere, hos autem auriculas habere, eaſdemque patentiſſimas. Recte quidem, ſed ne ex eo inde ſequitur naturam iſtorum volatilium aures ab aeris injuriis non protexiſſe? Hoc porro tantum a veritate alienum eſt, ut ipſa potius ſingulari providentia in iis volatilibus uſa ſit, ne, ſi quando avolent, quid detrimenti in auditus organo patiantur.

§. IV. Nam licet caput horum volatilium implume ſit, & meatus auditorius externis injuriis adapertus, tamen eorum internæ auri proſpectum eſt peculiari quodam artificio, quod ſatis præſidii faciat in avibus vix volantibus, neque caput in aqua mergentibus. Hoc autem, licet obvium, nemo hactenus advertit, ne Caſſerius quidem, qui totum Galli Indici caput delineavit. Tempora hiſce in avibus denudata meatus auditorii foramen adapertum exhibent. At internum hujus foraminis marginem ornant plumulæ (y) veluti Ciliari corona diſpoſitæ ad auris tutelam, hirtæ, ac ad interiora recurvæ, quarum inferiores præ reliquis craſſeſcentes, ſibique invicem preſſius appoſitæ peculiare veluti tegumentum conſtituunt uſu certe, ſin minus fi-

(y) *Tab. II. Fig. I. b.*

gura, cum palpebrarum ciliis comparabile. Quemadmodum enim cilia, commotis palpebris, injurias arcent in oculos illapſuras, ita plumulæ pro re nata adductæ prohibent, ne quid noxii temere meatum auditorium ingrediatur, & aeris, majorumque ſonorum impetum infringant. Porro vellicato poſtice meatus orificio in Gallo noſtrate pluries expertus ſum plumulas ipſum ſubito erigere, commovere, atque veluti palpebras nictare. Quo experimento nihil evidentius confirmat organum auditus etiam avium caput implume gerentium, & vix alis utentium tueri pennis, tamquam operculo, ſeu illarum plumularum veſtigiis, in quibus auris tutamen habent aves velociſſimæ.

§. V. Sed plumulæ hæ contrahente inſtrumento indigebant, ut ex data cauſa ad meatus occluſionem erigerentur. Hunc profecto in finem tributus eſt ſubcutaneus muſculus (z) aliquam habens cum auris humanæ muſculo majore analogiam, quia lato principio exorſus gracileſcit deſcenſu ad marginem auditorii meatus, quem legit, & magna ex parte cingit, in eumque inſeritur. Viderat muſculum hunc Caſſerius (a), atque deſcripſerat; immo plurimos fecit muſculos ex hoc uno, quem varii fibrarum diverſimode exurrentium faſciculi componunt. Inquit enim

(z) *Tab. II. Fig. I. cc.* (a) *Oper. cit. C. IV.*

im *in anſere*, *&* *Gallo indico*, *aliiſque aure terna deſtitutis obſervari muſculos cuti foris mea-m auditorium circumambienti*, *&* *quadantenus velanti*, *vicemque auriculæ gerenti inſertos*. Ho-m igitur muſculorum ope grandiores aves, ac æſertim domeſticæ poſſunt inferiorem meatus nbum ad ſuperiorem adducere, & auris inte-ora protegere. Cæteras autem alites celeri vo-tu donatas eodem uti mechanemate non dicam. on eis fortaſſe neceſſarium, quia contextu pen-rum capitis tegumentum auribus faciunt: ſed oniam in iis quoque avibus ſimiles plumulæ rca meatus oram infiguntur, probabile videtur s a conſimili etiam muſculo moveri, licet ob miam gracilitatem inconſpicuo.

§. VI. At Veſpertilio manifeſtius tutamen ob-uit. Animal enim hoc externo capitis habitu urem repræſentans quadrupedis internam aurem bet, nempe magis compoſitam, & longe mi-s, quam in volucribus mobilem. Quare ut to-lem radii intra meatum colligerentur, quot c auditus inſtrumentum, quam in avibus ſe-ius commoverent, præpoſita eſt eidem auricu-(b) mole magna, volatum tamen Veſpertilio-s proprium nequaquam impediens, volatum, quam, non celerem, altum, æquabilem, ſed rdum, humilem, & inconſtantem. At aer alis agi-

---

(b) *Tab. II. Fig. XVII. a.*

agitatus in ejus amplas auriculas irrueret, & a
ditum labefactaret, niſi ligula quædam meatu
auditorium tunc temporis obturaret. Eſt ligu
ipſemet auriculæ *tragus* (c) adeo prominens
Veſpertilione, ut vehementer ſuſpicer ab eodem
ſed monſtruoſo, deceptum fuiſſe præclariſſimu
Uliſſem Aldrovandi, (d) cum tradidit ſe in Ve
pertilionem una tantum vice incidiſſe, cui qu
tuor erant auriculæ ſingulæ in ſingulis conte
tæ, quas etiam iconibus dedit eſpreſſas. Magnu
hunc *tragum* in Veſpertilione indicavit immo
talis Præceptor (*) humani tragi munera rece
ſendo. Cum enim oſtendiſſet tragum homini d
tum eſſe ad arcendas injurias, & obliquos radi
reflexos in auditorium meatum dirigendos, add
*multo autem major tragi utilitas ſit in Veſper
lionibus neceſſe eſt, in quibus nimirum prælongu
eſt*. Poſſe autem idem in Veſpertilione præſta
inficias non eo, ſed præcipuum eſſe ejus uſu
arbitror, ut quemadmodum animal iſtud cru
bus, pedibuſque caret, quibus muris ad inſ
aures ſcalpat, ita magni illius tragi ope arce
externa corpora ingreſſura. Hujuſmodi mun
erit ligulæ in Veſpertilione quieſcente, eode
autem volitante princeps eſſe hujuſce tragi o
cium ducimus meatum auditorium pro re n
operire, atque ab irruentis aeris nimio impe
de-

(c) *Ibid. b.* (d) *Ornitol. de Veſpert.*
(*) *Epiſt. Anat.* IV. 7.

efendere. Videmus enim adeo ſollicitam de hoc uris internæ operimento fuiſſe naturam, ut non nodo ipſum plumeum fecerit in volatilibus, & n Veſpertilione cartilagineum, ſed etiam con- ertiſſimis pilis confectum talpæ conceſſerit, cu- us aures liquidiſſime audientes perpetua cunicu- orum foſſione periclitarentur.

§. VII. Porro ſi externa auris inſpectio in vo- atilibus hæc nobis obtulit, quæ alicui fortaſſe eviora videri poſſunt, earum accurata diſſectio raviora patefecit. Novimus enim capitis cutem mul ac ad meatus initium craſſeſcerat in lim- um plumularum, muſculique inſertioni paratum nferiora verſus inflecti, ipſumque meatum audi- orium aliquantiſper inflexum (e) conſtruere. In uo conficiendo cum paululum ipſa proceſſerit duas membranas abit, quarum altera (f) ex- rior, & grandioribus avibus ferme cartilaginea rmam dat meatui auditorio, & cum ad ejus ktremum pervenit, cranio firmiſſime adhæret. ltera vero tenuior, & interior (g) cavum ca- alis mollius ſuccingit, ita ut pro ſoni collectio- e modo in helicis formam, modo in alias mul- formes rugas replicetur. Immo ne mobilitas eceſſaria huic membranæ deficeret materia quæ- m ſebacea veluti cerumen eidem obliniendæ æſto eſt. Equidem non ignoro quid de hoc ce-

(e) *Tab. II. Fig. XII. aa.*, *Fig. II. aa.* (f) *Tab. II. Fig. aa.* (g) *Ibid. b.*

cerumine Derhamio viſum ſit. (h) *Singulare*, inquit, *eſt*, *quod conſtanter*, *ſi non in omnibus*, *in pleriſque ſaltem animalibus*, *quibus auricula eſt*, *meatuſque auditorius adeo longus*, *atque amplus*, *ut auriſcalpium admittere poſſit*, *ceruminoſa hæc materies adſit. Hujus ne veſtigium quidem invenimus in avibus*, *quæ auriculas gerunt plumis coopertas*, *tympanumque parum ad interiora cranii ſitum. Neque neceſſarium quidem erat auriculas adeo breves*, *& bene alioquin munitas ſimili humore defendere.* Ego autem in avibus capite implumibus, atque in ipſis amphibiis, non modo ceruminoſam hanc materiem ſemper offendi, ſed ejus etiam uberrimum fontem detexi, quem ad litem omnem dirimendam ſatis duxi deſcribere, ac delineare.

§. VIII. Non plurimæ ſunt, ut in homine ſatis conſpicuæ, & per meatum diffuſæ glandulæ, quæ ceruminoſam hanc materiam ſufficiunt, ſed unam tantum, atque unicam eam eſſe comperuimus. (i) Glandula eſt fere lineari craſſitie in Gallo indico, & noſtrate, quæ jacet inter utramque membranam meatus auditorii, cujus extremum prope tympanum ita ſuccingit, ut lunulæ figuram æmuletur. Propria membrana tegitur, quam interna meatus tunica producit. Hanc ſi diligenter detrahas (k) plurimæ occurrunt

(h) *Oper. cit.* L. *IV.* C. *III.* (i) *Tab. II. Fig. II. c.*
(k) *Ibid. e.*

unt glandulæ, minimæ, luteæ, ſebaceis palpe-
rarum ſimiles, glandulam hanc componentes,
uæ ſimul ac ſuppoſitis digitis aliquantulum com-
reſſæ fuerint, ſtatim in meatus auditorii cavum
er plurima foraminula, veluti per ſalientes fon-
es, humorem eructant lacteum, qui deinde
nora craſſecit. Iſtiuſmodi humoris excretionem
djuvat in vivente animali muſculus a cranio
oſt meatum enatus, & craſſo corpore ad ma-
illam deſcendens, qui, ubi ſe contrahit, glan-
ulam contra meatus interiorem tunicam impin-
it, & comprimit. Neque quis putet non neceſ-
rium fuiſſe humorem hunc avibus, quia *auri-
ulas habent breves, & alioquin bene munitas*:
on enim humor hic ſolummodo vetat ne ex-
rni aeris, vel aliorum volitantium corporum
juriæ in internam aurem incurrant, ſed inti-
am meatus tunicam præſertim humectat, ne
aere ultro, citroque meante exſiccata officiat
ditui. Immo aliæ ſunt partes prope glandulam
anc perpetuo lenimento indigentes, tympanum
empe, in avibus longe diverſa ratione, quam
cæteris animalibus conformatum, ad quem
eſcribendum accedimus.

§. IX. Et quidem ſi quod eſt præmium la-
oris homini comparatam Anatomen excolenti,
ud certe eſt apertam omnibus facere ſingula-
m illam naturæ providentiam, qua variis ani-
alium generibus conſuluit. Hæc ſumma venu-
te eniteſcit in altera auris parte, quam tym-

pa-

panum Anatomici vocant, quod ſi in avibus conſideres, & cum quadrupedum tympano velis comparare, nulla in iis invenies, quæ aut ſibi diſſimilia non ſint, aut omnino contraria. Ac primum quidem tympani membrana, quæ in brutis, ut in homine, in umbonem attollitur intra tympani cavum, in volatilibus contra aſſurgit quidem ipſa in umbonem, ſed inverſa omnino ratione, (l) videlicet non intra tympani cavum retruſa eſt, ſed intra meatus auditorii capacitatem prominet. Ex duplici lamina eſt coagmentata, altera nempe exteriore, quam laxa meatus interior tunica producit, intimiori altera, & magis tenui, quam ſufficit cavitatis tympani perioſtium. Neque difficile eſt in ſuas laminas ſcindere membranam hanc oſſeo circello in avibus neutiquam infixam, ſed margini oſſeo tantummodo undique appoſitam, qui margo, ſi figuram inſpicias, ellipticus, ſi amplitudinem, magnus eſt, immo maximus, ſi compares cum totius capitis magnitudine. Quare membrana tympani hunc marginem obducens elliptica itidem figura, latoque ſpatio multum a membrana tympani reliquorum animalium diſtinguitur, a qua tamen extenſionis modo longius recedit, ob indicatam nempe convexitatem ad exteriora vergentem contra quam in homine, & quadrupedibus.

§. X.

(l) *Tab. II. Fig. II. d.*

§. X. Quæ cum retuli de membrana tympa-
i in avibus exterius convergente, ne quis arbi-
etur eam intra meatus cavum molliter propen-
ere. Tenditur enim a peculiari quodam oſſeo-
rtilagineo machinamento internum tympani
vum occupante, quod non ut in homine, bru-
ſque quadrupedibus quatuor oſſicula invicem ar-
culata componunt, ſed unum tantum, atque
iicum os rectum, atque longiuſculum (m) con-
ituit. Ejus ſuperior pars (n) oſſefacta, inferior
) cartilaginea eſt. Illa ad ovalem feneſtram
rtingit: hæc vero cum tympano connectitur.
d nexus iſte mirabili artificio fit. Non enim
ntummodo pars cartilaginea infigitur apice ſuo
tympani membrana potius verſus ſegmentum
ſterius (p), quam in centro, ſed antequam ad
ſertionis locum perveniat, craſſeſcit, & graci-
s, recurvos, cartilagineos proceſſus, utrinque
ium, emittit, qui inter lamellas ejuſdem mem-
anæ prorepentes in oſſeum tympani marginem
ſe inſerunt, ita opportuniſſime contingit, ut
embrana tympani intra meatum convexa ne-
ie prolabatur, neque plicas faciat, quod ab
ice cartilagineo, biniſque proceſſibus protruſa
t, atque explicata. Oſſea vero pars, nempe
perior incipiens a cartilaginea, ubi in recen-
os proceſſus evadit, ei ſatis firme connectitur,
& ſur-

(m) *Tab. II. Fig. III.* (n) *Ibid. a.* (o) *Ibid. b.*
(p) *Tab. II. Fig. II.*, *&* *Fig. V. b.*

& ſurſum verſus feneſtram ovalem attollitur. Figura ſtilus fungiformis videtur: definit enim in planam, latamque, ac fere triangularem ſuperficiem, quæ ovalem feneſtram, ſicuti ſtapes in aure humana, penitus claudit. Mobile capitulum illud eſt, quia a perioſtio *tubæ* cujuſdam ſibi, & labyrintho communis cum oſſeo feneſtræ margine connectitur. Hujus integri oſſiculi delineationem exhibendam eſſe duximus, tum quia Schelhammerus, qui vocaverat oſſiculum hoc *Columnam*, & Derhamius, ac Peraultius (q) qui iſtud deſcripſerunt, ac delinearunt, plura vel neglectu ivere, vel non ad veritatem expreſſerunt, tum etiam quia facilius intelligatur qua ratione membrana tympani a cartilaginea parte convexa fiat, atque intra meatum protrudatur.

§. XI. At in remotiſſimis ſonis, & tenuiſſimis majori tenſione indiget membrana tympani, quæ ſola muſculorum ope perficitur. Hoc certe munere funguntur in homine, & quadrupedibus muſculi mallei peculiares. Verum in avibus acutiſſime audientibus qua ratione id fiat hactenus ignotum fuit, quia parum Anatomici adverterunt in his animalibus, in quibus membrana tympani contrario modo, ac in cæteris eſt collocata, contraria quoque in ſede præſidium hoc eſſe perquirendum. Hinc maximam dubitationem moverunt, utrum ipſa in volucribus per muſculos

(q) *Traité du bruit* in *Eſſai de Phyſ.*

os ſibi proprios data cauſa validius tenderetur. Eos Schelhammerus deeſſe, neque ad hoc munus obeundum fuiſſe neceſſarios autumat. Videtur enim ratum habuiſſe membranam tympani in avibus exterius convexam ab appellente ſono planiuſculam fieri; ideoque oſſeam columnam ita contra feneſtram ovalem impelli, ut latum ejus capitulum altius quantum datum eſſet intra oſtium feneſtræ penetraret; pars autem cartilaginea, quæ cum oſſea connectitur, ſe ſe intra cavum tympani inflecteret: ceſſante vero cauſa membranam complanante, ſtatim eam ſola cartilaginis elaſticitate in priſtinam convexitatem reduci. Quid? Si præter mediam, & craſſiorem cartilaginis partem binos etiam ejus laterales proceſſus cognoviſſet, tunc certe fidentius pronunciaſſet quod ſimul ac (r) *ob loci anguſtiam muſculos hic*, nempe in cavitate tympani, *natura formare non potuiſſet, ejus loco flexilem poſuiſſe cartilaginem; quæ cedat quidem externæ, ſi urgeatur, violentiæ, ſed ſtatim rurſus erigatur*. At nihil hac hypoteſi abſurdius excogitari poterat ad ſonorum propagationem explicandam, quam quidem non impetus aeris efficiunt, ſed certæ quædam aeris undulationes a reſonantium corporum tremoribus communicatæ. Multo autem magis membrana tympani oſcillat, & ad tenuiſſimas aeris undula-

H tio-

(r) *De audit. Org. P. I. C. II. §. VI.*

tiones, ſive ſonos recipiendos apta eſt, ubi admodum tenſa, quam ubi fuerit quadantenus relaxata. Cui quidem tenſioni in omnibus ſonis neceſſariæ natura conſuluit in avibus ope deſcriptorum proceſſuum, qui membranam hanc perpetuo tendunt, atque intra meatum auditorium protrudunt. At quoniam in remotiſſimis, ac tenuiſſimis ſonis major requirebatur membranæ tympani tenſio, ut facilius hoſce ſuſcipere, ac tremere poſſet, ita ſapienter natura peculiarem muſculum addidit a nobis detectum, qui pro re nata membranam hanc validius diſtentaret.

§. XII. Oritur muſculus iſte toroſiuſculus, elegantiſſimus ab occipite (s) pone adhæſionem meatus auditorii cum cranio, deinde ad horizontem ferme parallelus procedens argenteo, tenuique tendine (t) meatum perforat, eoque foramine uſus veluti trochlea parallelam directionem mutans a binis membranæ tympani laminis excipitur, inter quas tantum pergit, quantum ſibi neceſſarium, ut ad cartilagineum oſſiculi apicem perveniat, ejuſque extremo inſeratur (u). Quare, ſimul ac muſculus iſte contrahitur, neceſſario fit, ut tendine deorſum per trochleam tracto oſſiculi etiam pars cartilaginea trahatur verſus occiput, & inferius, ideoque tympani membranam intra meatum magis reducat, magiſque di-

(s) *Tab. II. Fig. V. a.* (t) *Ibid. f.* e (u) *Ibid. b.*

diſtentet. Quo ſane opificio nihil utilius, nihil accomodatius inverſæ, ut in avibus eſt, membranæ tympani convexitati. Quam ſi ſedulo attendiſſet Schelhammerus, muſculum hunc tenſorem non intra tympani cavum, ſed extra ipſum certe inveſtigaſſet.

§. XIII. Ne autem tanta hujus muſculi vis interdum eſſet, ut tympanum, annexumque oſſiculum cum magna auditus labe plus, quam par eſſet, ad exteriora traduceret, bina ligamenta (x) oſſiculo intra cavum tympani data ſunt, quæ muſculi deſcripti contractiones moderentur. Sedem hæc ligamenta habent, ut dicebam, in tympani cavitate, & originem ſuperius ab anteriori, & laterali ejuſdem pariete, deinde oblique deſcendunt, utrimque unum, donec in eam partem convergendo perveniant, qua portio cartilaginea excipit oſſeam; immo quandoque infra locum hunc ad ipſam cartilaginem veniunt; quandoque tertium ſibi ſocium adjungunt. Tenues portiunculæ ſunt membranæ cavitatem tympani inveſtientis, quæ ligamenta iſtiuſmodi conſtituunt. Uſus eorum eſt, ut innuebam frænulorum munere fungi, ne membrana validius a muſculo diſtracta nimium intra meatum una cum oſſiculo detrahatur.

§. XIV. Nec quis miretur naturam in ſe-

 cun-

(x) *Tab. II. Fig. IV. bb.*

cunda auris cavitate *tympanum* dicta tantum a
auris quadrupedum fabrica receſſiſſe, ut unicam
oſſeam columnam in avibus pro quatuor oſſicu
lis ibi collocaverit. Quæ enim in illis auditu
erant neceſſaria, in his eidem ſenſui offeciſſent
Articulata quidem, & plura oſſicula in homine
& quadrupedibus requirebantur, ne, ut egregi
inquit Williſius, (y) *membranæ tractio ſit du*
ra, & nimis rigida, ſed cum radii, ideſt ma
lei ceſſione, & flexibilitate quadam, ſine qu
tympanum, cum tenuiſſima ſit pellicula, diſrum
pi periclitaretur; tum inſuper ut per tot rad
inarticulationes, tractionis motus in varias huc
illuc partes pro data occaſione determinaretur. Qu
bus addit *ob ſimilem fere uſum hæc pars, ac o*
hyoides pluribus oſſiculis ſimul inarticulatis con
ſtat. Revera in animalibus, in quibus membra
na ad interiora converſa eſt, ſi unum eſſet oſſ
culum, ab ea uſque ad ovalem feneſtram con
tinuatum, non poſſet unquam in ſonis membra
na tendi, magiſque ad interiora retrahi, qui
oſſiculum aut ſe inflecteret, aut magno cum or
gani auditus detrimento ſe intra veſtibulum con
jiceret. At quoniam quatuor oſſicula ſunt, ub
membrana ad interiora convertitur, ita in qua
libet ejus tenſione, muſculorum ope, oſſicul
hæc in ſemetipſa ad proprias articulationes, ve
luti

(y) *Loc. cit.*

luti tot veſtes flectuntur, itaque quantum cavitatis tympani occupat membrana in ſonis modo magis, modo minus a malleo retracta, tanto ipſa cedent, eodem ſemper ſervato nexu, & membranæ tympani cum ovali feneſtra communicatione. In avibus vero, in quibus membrana tympani exterius convexa non unquam tenditur ſine aliqua cavitatis tympani ampliatione, ſuffecerat progreſſioni ſonitus uſque ad feneſtram ovalem unum, atque unicum oſſiculum, quod facile tremeret, facileque obſequens membranæ pro ſoni varietate diverſimode ab aere agitatæ, & a proprii muſculi contractionibus diſtentæ.

§. XV. De ſecunda, ſeu media auris volucrum parte ſuperſunt cavitatis ipſius parietes, ejuſque foramina notatu digniſſima, & Euſtachiana tuba. Cavitas hæc (z) non admodum profunda mirum quantum prominentiis exaſperata augeatur. Eam in duas veluti ſpecus quibuſdam foraminibus terebratas diſpeſcit oſſea prominentia (a) ſub cujus lamina repit ſanguiferum vas intra tympanum ingreſſum per ſciſſuram (b) in oſſeo ejuſdem margine excavatam. Horum ſpecus alter inferior eſt, alter ſuperior, uterque vero perioſteo obductus internam, quam diximus, tympani tunicam efficiente. Ille Euſtachianæ tubæ originem præbet, (c) ad cujus margi-

 nem

(z) *Tab. II. Fig. XV.* (a) *Ibid. e.*
(b) *Ibid. d.* (c) *Ibid. f.*

nem ſuperiorem foramen exſtat (d), quod pro feneſtra ovali primo intuitu poſſet uſurpari, ſed oſtium canalis eſt ad utramque feneſtram traducentis, de quo infra dicemus. Hic vero, ſive ſuperior, foramina continet (e) ſatis conſpicua & in Gallo gallinaceo, & indico numero incerta, ſæpe unum, ut plerumque in Anatre, ſed maximum, quæ omnia plurimum auditui volucrum inſervire videntur, quia tympani cavum amplificant. Amplificant autem, propterea quia ſingula foramina patentiſſimam viam ſternunt ad totius cranii diploen, adeo ut quotquot cellulæ intra cranii laminas apertæ ſunt, quoniam communicant inter ſe, cava totidem ſunt ab una ad alteram tympani cavitatem evehentia.

§. XVI. Communicationem hanc alienam fortaſſe fidem ſuperantem fortuna nobis obtulit. Tantum enim mercurii infuderam recenti, & lacerato Gallinæ tympano, quantum ejus cavitati replendæ ſatis eſſet: deinde occluſo digitis tympano, caput in naturalem poſitum inclinavi, ipſumque cultri manubrio non ruditer concuti ratus mercurium altius penetrantem pondere, & concuſſione totum tympani cavum fore repleturum, & quo foramina tenderent eſſe facile indicaturum. Et ſane miratus admodum ſum nihil mercurii exiviſſe a tympano reſerato, atque ejus cavitatem omnimode eſſe depletam. Quare ei-

(d) *Ibid. b.* (e) *Ibid. ccc.*

eidem rurſus, ac tertio mercurium affudi donec uſque cavitas illa fuerit ſaturata. Interea dexteram aurem adminiſtraturus, & quid tale, ne opinans quidem, offendi membranam tympani a mercurio diſtentam, qui quoniam ejus cavum omnino adimplebat, vix membranam cultro aperui, ut ſtatim eruperit. Jucundum viſu tunc fuit mercurium in unam, aut alteram aurem infuſum leni agitatione ſemper ex aure adverſa profluere: ſed multo jucundius, quod obſervandum exhibuerunt oſſeæ laminæ cranii, ejuſque meditullium. Hæ neque ad calvariam, neque ad baſim interius ex albo-rubicundum colorem referebant, quem eis ſufficit rubicunda ſubſtantia meditulii, ſed ubicumque argenteam referebant albedinem, quam eis mercurius ſubſiſtens intra cellulas illas impertiebatur. Non enim mercurius inter ſolas laminas baſis cranii viam ſibi fecerat, ut ex una ad alteram tympani cavitatem tranſiret, verum etiam per ipſum cranii verticem aſcenderat, ejuſque cellulas omnes occupaverat. Ne autem in re tanti momenti peſſime hallucinaremur, pluries experimentum hoc in Gallinarum capitibus ſumpſimus, quod ita perpetuo ceſſit, ut facile dignoſceremus per ſuperiora, & interiora cavitatis tympani foramina aditum fieri ad proximas cranii cellulas, quæ cum ſibi ſociis communicantes facillimam viam ab una ad alteram tympani cavitatem patefaciunt. Quare videtur in avium auditu contingere, ut

tremores ſonori utraque ex aure venientes ſibimet occurrant in cellulis cranii, ibique vehementius intendantur, & per hanc intenſionem illi quoque poſterius advenientes inficiant, qui intra tympani cavum repercutiantur. Quod profecto fieri non poteſt, quin tremores iſti demum validius vires ſuas in *ſecundarii tympani* membranam exerceant.

§. XVII. In inferiori autem, ut ſupra dicebam, cavitatis tympani ſpecu aditus patet ad tubam Euſtachianam, ad tenuem nempe canaliculum, qui incipiens a latiuſculo foramine (f) oblique deſcendendo anguſtatur, & medio in itinere repens, ſub oſſeo quodam canaliculo (g) vas ſanguiferum recondente hujus ſemitas tenet, neque deflectit, niſi cum ad fauces pervenerit, quo loco anguſtior factus ſub ligula oſſea ſinum quemdam obtegente aperitur (h).

§. XVIII. In cavo autem tympani præter foramina ſuperiora, & initium tubæ Euſtachianæ medium ferme locum inter hæc obtinet foramen (i) aliud pro feneſtra ovali facillime in reſiccatis oſſibus uſurpandum, quod ingreſſum aperit ad oſſeum tubum (k) qui eo magis ſe expandit, quo magis verſus labyrinthum, nempe proprium finem verſus procedit; quo cum per-

ve-

[f] *Tab. II. Fig. XIII. b.* [g] *Ibid. IX. Fig. XI. c.*
[h] *Tab. II. Fig. XI. dd.* [i] *Tab. II. Fig. XV. b.*
[k] *Tab. II. Fig. XIV. a.*

venerit, utramque feneſtram (l) amplectitur. Quantum vero hic oſſeus tubus avibus peculiaris inſerviat *tympano ſecundario* alius erit opportunior dicendi locus; nunc ſatis erit attendere oſſiculum, ſive oſſeam columnam hunc tubum ingredi, atque ab eo veluti recondi, & defendi, ut ad ovalem feneſtram pertingat, quæ quoniam una cum rotunda aditum faciunt ad labyrinthum, per has ad tertiam auris cavitatem tranſeamus.

§. XIX. Feneſtra ovalis (m) triangularem ferme figuram referens ſuperiorem partem occupat, & a mobili capitulo oſſiculi tamquam a ſtapede penitus obturatur. Altera feneſtra, nempe rotunda (n) figura oblonga, & inferius altera collocata duplo ſemper priore latior eſt, & in quibuſdam avibus amplior. Membrana oſtium feneſtræ rotundæ obtegit non intro convexa, ut in brutis, & homine, ſed plana, diſtentaque admodum, ut in tympano bellico, & ad tremores aptiſſima. Limbus quidam, vel ſpina oſſea, & valde tenuis alteram ab altera feneſtra ſejungit. Quare non ſatis aſſequi poſſum, quid ſibi Caſſetius voluerit (o), dum ſuis in iconibus foramina duo delineans in aure indici galli, alterum ad cochleam vergens dicit, alterum eſſe labyrinthi. Videtur quidem hac deſcriptione feneſtras in-

(l) *Ibid. b. c.* (m) *Tab. II. Fig. VI. c. Fig. X. d. Fig. XIV. c.* (n) *Tab. II. Fig. VI. a. Fig. XIV. b.* (o) *Panthes.*

indicaſſe, ſed revera nequeunt illa foramina ſitu, vel figura feneſtris comparari.

§. XX. Hac porro ratione feneſtræ intra labyrinthum aperiuntur, quod ſecus ac in homine, & quadrupedibus, eſt conformatum. Quandoquidem feneſtra ovalis in his ingreditur primum intra veſtibulum, & deinde ad propriam ſcalam, multoque magis ad ſemicirculares canales traducit; dum interea rotunda feneſtra ſubito tranſigit in ſcalam tympani. At in avibus, quod ſummopere meo judicio animadvertendum eſt, utrique feneſtræ *peculiare veſtibulum* datum eſt, quorum illud, quod ad ovalem attinet (p) præ quam in quadrupedibus anfractuoſum fit a quibuſdam veluti tuberculis poſitis ad latera canalium, ubi ſe ſe veſtibulo inferunt. Alterum vero veſtibulum (q), quod ad rotundam feneſtram ſpectat, antri cujuſdam fornicati imaginem exhibet, per quod patet deſcenſus ad ſcalam tympani. Convexum hoc antrum membrana feneſtræ obductum (r) bellicum tympanum egregie repræſentat, quod quantum ſententiæ noſtræ circa uſum *tympani ſecundarii* faveat, exponeremus, niſi ſervatus ab Anatomicis ordo poſtularet, ut ſemicircularium, & cochleæ, reliqui nempe Labyrinthi deſcriptionem abſolveremus.

§. XXI.

(p) *Tab. II. Fig. VI. g.* (q) *Ibid. b. Fig. VII. d. Fig. X. c. Fig. XII. l.* [r] *Tab. II. Fig. VI. b.*

§. XXI. Canales ſemicirculares numero cum cæteris animalibus conveniunt, figura vero, ſitu, ac ſtructura multum ab iiſdem diſcrepant. Terni itaque ſunt, quorum major (s) cæteris eminentior cranii capacitatem proſpicit (t), & aliquantulum ad occiput deflectit minor (u), qui exteriora verſus tympanum, minimus (x), qui verſus occiput tenet interiora. Nomina enim canalibus ſemicircularibus imponimus juxta eorum magnitudinem, ut in quadrupedibus fecimus. Figura primi ovalis, reliquorum ſemicirculo proxima eſt; major ſolitarius eminet, & minimus minorem, quem ſuperſcandit, ad angulos rectos interſecat, & majori jungitur.

§. XXII. Interſectio hæc minimi cum minore ad angulos rectos avibus propria olim a Veſalio (y) fuit hominis auri accomodata, dum inquit *duos canales rectis quaſi angulis ſe ſe bis interſecare*, neque ſatis intelligo quid veri protulit, cum hujus interſecationis auctorem Falloppium voluit, qui nullatenus eam commemoravit. Hoc autem loci quo ſe ſe tantum ſuperſcandere canales, & alterum ab altero ſuffulciri viderentur, ſcire licet mutuam ibi inire communicationem, non quia cavitatibus ſuis inibi conveniant, ſed quia canalis minimus ſuperſcandens ubi minorem interſecat foramen habet [z], quo

(s) *Tab. II. Fig. VII. a.* (t) *Tab. II. Fig. XIII. b. Fig. XI.* (u) *Tab. II, Fig. VII. b. Fig. XI.* [x] *ibid. c.* [y] *Exam. Obſ. Fallop.* [z] *Tab. II. Fig. VIII. a.*

quo veluti ex eminentiori loco in humilioren proſpiciat. Foramen hoc in exſiccatis labyrinthi patulum, in recentibus a tenuiſſimo perioſtio canalium cavitates inveſtiente obtectum eſt. An ut ope tenſionis, tremoriſque illius membranulæ ſonoræ undulationes canalium invicem communicantes fortiori, & æquilibrato impetu per eoſdem circumvehantur?

§. XXIII. Illud eſt etiam in hiſce canalibus peculiare, quod unuſquiſque oſſeum habeat additamentum, ſcilicet adjectum habeat oſſeum Cuniculum, per quod ſanguifera vaſa decurrunt, tanta præditum tenuitate, ac pelluciditate, ut in labyrintho recente contentorum vaſorum rubore ſuffundatur. Cunicula autem hæc diverſimode canales comitantur. Illud enim, quod ſtatim ab ortu canalem majorem proſpicit, poſterius exortum aſcendit per ejus arcum, & introflectitur majorem canalem verſus, per ejus latus interius pereptat, non ſecus ac per minimum, ad cujus radices deſcendendo eo loci revertitur, quo primum diſceſſerat.

§. XXIV. Canales ſemicirculares e directo proſpicit cochlea (a) inferius producta, quæ non ut in homine, & quadrupedibus convolvitur in ſpiram, ſed canalem efficit nonnihil recurvum, & vermiformem inteſtinorum appendiculum ſimu-
lan-

(a) *Tab. II. Fig. VI. h. Fig. VII. & Fig. XIII. l.*

lantem. Ad hunc pertinent duo memorata veſtibula, quibus ſingulæ ſcalæ reſpondent. Nam ſcala veſtibuli (b) dicta a veſtibulo feneſtræ ovalis incipit, & ad apicem cochleæ procedit, altera vero, quam tympani ſcalam appellant, incipit ex veſtibulo, quod ad rotundam feneſtram ſpectat (c), & ad apicem cochleæ pariter producitur. Diſtinguit autem haſce ſcalas membrana munere ſpiralis laminæ fungens (d), quæ non aliunde eſt, quam ex ipſo labyrinthi perioſteo, quod limbo illi oſſeo utramque feneſtram dividente firmiter adhærens alterum ab altero veſtibulo ſeparat, & ab hinc per internum totius cochleæ cavum pergit. Utrum vero hæ ſcalæ ad apicem communicent, hactenus mihi ignotum eſt. Illud certum eſt in exſiccatis oſſibus illic membranaceum ſeptum non pervenire. Num vero id etiam in recentibus cochleis contingat, partium tenuitas, atque fragilitas vetuit, ne aliquid certi compertum haberemus.

§. XXV. Hæc de inſtrumentis oſſeis, ac membranaceis, quibus aves colligunt, adaugentque ſonos. Supereſt nunc ad eorum auditus hiſtoriam abſolvendam ut ea quoque addamus, quæ ſuſceptos ſoni tremores ſenſorio communi traducunt, nervum nempe acuſticum, quem nonnulli ob peculiarem ſinum intra canales poſitum, & cere-

bri

(b) *Tab. II. Fig. XVI. a. d.* (c) *Ibid. b.* (d) *Ibid. c.*

bri particulam excipientem in avibus deeſſe contenderunt. Porro cum oſſea cranii lamina interior eam canalis majoris partem attigerit, qua cerebrum ſpectat, ſub ejus curvamine inflectitur, & in ſpatiolum penetrando, quod diſſiti canalium arcus inter ſe relinquunt, inibi cæcum cavum conſtituit. Hujus ingreſſum cum detexiſſet Caſſerius, (e) foramen appellavit, & inter partes auri anſerinæ proprias, maximeque faciendas recenſuit. Ratus enim fuerat cerebelli particulam cavum hoc ingredientem vice nervi acuſtici fungi, quippe quod *videtur*, inquit, *hoc eſſe peculiare quidpiam in anſere, quod loco nervi acuſtici, ut in aliis a cerebro, vel cerebello, vel ſpinali medulla originem ſuam trahentis, potius propria cerebelli ſubſtantia os petroſum ſubit*. Neque in aliam ſententiam iviſſe videtur Schelhammerus (f) cum de auditorio nervo ſermonem faciens *in aviculis*, inquit, *numquam potui obſervare eum pertingere in aurem perrupto oſſe, ſed intra cranium in illo ſinu ſubſiſtit*. At ſi nervus ille in aviculis neque per foveam, aut ſinum deſcendit ad labyrinthum, neque ullum ſe conjicit in ſinum, fallor, an Schelhammerus accepit foramen a Caſſerio deſcriptum pro ſinu, & particulam cerebelli pro acuſtico nervo in eo ſinu deliteſcentem?

§. XXVI.

(e) *Pſnthef.* (f) *De Audit. P. I. C. IV. §. IX.*

§. XXVI. Revera proceſſus iſte cerebelli nulla ex ſe fila dimittit, neque ulla in cavo foraminula ſunt, quæ eadem intra labyrinthum traducunt, ideoque acuſtici nervi munere fungi haud poteſt. Deeſt ergo nervus acuſticus? Non ſinunt obſervationes noſtræ in hac ſententia morari. Nervus enim acuſticus non tam in volucribus majoribus, ſed in aviculis etiam perpetuus eſt, & facile demonſtrabilis. Oritur enim ex oblongata medulla, deinde ſtatim in pluribus ramulis diſtinctus nullo interpoſito auditorio canale extremam oſſeam labyrinthi laminam attingit foraminibus pertuſam, (g) per quæ ad internam labyrinthi ſuperficiem deſcendunt. Quot enim nervei rami ſunt, tot adſtant eo loci foramina, in majoribus avibus majora, numero ſex, quandoque ſeptem, & amplius. Hæc in Gallo noſtrate ita diſpoſita obſervavi, ut tria ſatis conſpicua in veſtibulis quartum ad canalis minoris initium, quintum, & ſextum in cochlea aperiuntur. Illud tamen fatendum foramina iſthæc eſſe numero quidem longe minora, quam in homine, ſed tamen longe patentiora, & diſtinctiora. Reticendum præterea non eſt numquam potuiſſe nos aves diſſecando duram hujus nervi portionem diſtincte perſequi.

§. XXVII. Penetrato igitur hac ratione labyrinthi

(g) *Tab. II. Fig. IX. a. Fig. XIII. m.*

byrintho nervea fila in pulpoſam ſubſtantiam abeunt utrumque veſtibulum, canales ſemicirculares, & cochleam inveſtientem. Haſce partes, nempe canales, & cochleam recenti, vel exſiccato in labyrintho apertas contemplanti tæniolæ quædam per totam earum longitudinem apparent, *Zonarum* nomine a Valſalva diſtinctæ, quæ ejus hypotheſim primo intuitu videntur in avibus commendare. Et ſane ipſemet Valſalva (h) ſi quo in animali certe, ait, *in canalibus Aquilæ Zonarum figura, & progreſſus cuique ad evidentiam conſpicua erunt*. Quod profecto de reliquarum avium canalibus aſſerere potuiſſet. At diligentius advertenti facile cognitum, atque perſpectum erit *Zonas* in hominibus certe non conſpicuas, in avibus etiam nullum obtinere locum. Fucum enim fecit perioſtium, quod cum in avibus laxius adhæreat canalium ſemicircularium, cochleæque parietibus, neceſſario fit, ut hiſce diſruptis, concidat, *Zonulaſque* mentiatur. At ſi cultro ſimulatam Zonam diligenter diſcindas vitro adjutus, eam depreſſum canalem membranaceum eſſe invenies, qui mollem auditorii partem aſſervat. Auris vero quanto fuerit exſiccata, tanto magis etiam prolabitur perioſtium, Zonulaſque fingit, quæ tunc exſiccati nervi exuvias ſimulare videntur.

§. XXVIII.

(h) *De Aur. hum. C. III. §. XIII.*

§. XXVIII. Demum nerveis propaginibus foraminula labyrinthi ſubeuntibus ſocia ſunt ſanguifera tenuiſſima vaſa, quæ internum labyrinthi cavum perreptant: cum interea exteriorem ejus faciem teneant ejuſdem generis vaſa aliunde provenientia. Truncus enim ille, quem diximus repere ſub lamina prominentiæ cavum tympani bifariam dividentis (i) extra cavitatem tympani interius procedens (k) ingreditur cuniculum pellucidum, oſſeum alias indicatum canalis minoris, ut erat in hoc ſubjecto, deinde ramos continuato ductu cæteris canalibus largitur. Cæterum etiam in labyrinthis avium adeſt aqua Cl. Cotunnii, & facile oſtendi poteſt. De aquæductibus nonnulla addendi hic eſſet locus ſed quoniam abſolutiſſimæ quædam deſunt obſervationes, idcirco de iis, ubi plus otii dabitur, agam.

§. XXIX. Hoc itaque organum auditus eſt avibus proprium, ſtructura ſimpliciſſimum, & adeo mobile, ut ſonorum propagationi ad commune ſenſorium fiat expeditiſſimum. Nam tympani primarii membrana valde extenſa, & ad tremendum promptiſſima crebris oſcilationibus ſonos ad labyrinthum per oſſeam columnam tranſmittit, multoque magis ad *ſecundarium tympanum* per canaliculum ei præpoſitum traducit, quod tanto

I va-

(i) *Tab. II. Fig. XV. e.*
(k) *Tab. II. Fig. X. a.*

validiores recipit impulſus, quanto cellulæ cranii tremores ſonoros utriuſque cavitatis tympani valent augere. Secundarium autem hoc tympanum tenerrima membrana feneſtræ rotundæ ovalem ferme duplo ſuperantis ſuper extenſa iſtiuſmodi tremores excipit, & proprio veſtibulo communicat, quibus optimo conſilio, ut in homine advertimus, major medullaris ſubſtantiæ copia objecta eſt. Neque prætereunda ſingularis illa inter minorem, & minimum canalem communicatio media ſubtili perioſtii membrana, cujus ope ſonori tremores vel augeri, vel facilius propagari per ipſos canales queunt. Quare aves liquide audire neceſſario debent, quia mobiliſſima eſt machinula ovali feneſtræ reſpondens, & *ſecundarium tympanum* tum aeris tremoribus, quos valde auctos recipit, cum nervoſæ ſubſtantiæ quantitate, cui tremores iſtos communicat, plurimum valet. Fatendum tamen eſt aliquod intercedere diſcrimen inter ſtridulas aves, atque canoras. In iſtis enim quæ exquiſito auditu donantur, tria potiſſimum exhibet auditus organum obſervatione digniſſima, feneſtram nempe rotundam ovali triplo majorem, quam in ſtridulis volatilibus, veſtibulum præſertim *tympani ſecundarii* latius, ac denique cochleam longiorem, magiſque recurvam.

§. XXX. Hæc igitur omnia feneſtræ rotundæ, nempe & *tympani ſecundarii* uſum in avibus vel maxime commendant, & ſingularem naturæ in eo conficiendo diligentiam patefaciunt. Ex qui-

quibus viſum eſt argumenta certiora derivare, quæ oſtenderent feneſtram rotundam *canalicuum* eſſe, & occludenti membranæ nomen *Secundarii* tympani convenire. Quapropter binas ineſſe auri machinulas ſonos ad labyrinthum evehentes, alteram oſſiculorum, alteram feneſtræ rotundæ, & *tympani ſecundarii*, quæ in quibuſdam animalibus minus ac oſſicula, in aliis pari ratione auditui inſervit, in quibuſdam præcipuum eſt auditus inſtrumentum.

F I N I S.

TABULARUM EXPLICATIO.

TAB. I. FIG. I.

Exhibet cavitatem Tympani humani in aure dextera poſterius apertam, ſed ea ratione inclinatam, ut membrana tympani, & feneſtra rotunda naturali in ſede conſpiciantur.

a a. TYmpani cavitas poſterius aperta.
b. Feneſtra rotunda.
c. Sinus prope feneſtram rotundam inſculptus in poſtico pariete cavitatis tympani ſuperne prope ingreſſum muſculi ſtapedis.
d. Tympani membrana a manubrio mallei in umbonem elevata.
e. Segmentum membranæ tympani, quod feneſtra proſpicit oblique.
f. Cochleæ tuber inferius nonnihil abraſum.
g. Canalis ſemicircularis minor, h. major. i. minimus.
k. Canalis pro nervo acuſtico.
l. Mallei manubrium.
m. Initium tubæ Euſtachianæ.

FIG. II.

Demonſtrat labyrinthum dexterum hominis, ſed præcipue ſcalam tympani apertam, in qua oſtium internum feneſtræ rotundæ, & ſubpoſiti canalis pars apparet.

a. FEneſtræ rotundæ oſtium externum.
**.* Feneſtræ rotundæ oſtium internum, ſub quo canalis feneſtræ rotundæ, quaſi meatus auditorius conſpicitur.

b. Sca-

b. Scala tympani aperta.
c. Cochlea.
d. Canalis ſemicircularis major.
e. Minor.
f. Minimus.
g. Veſtibuli cavum.
h. Cavitas ſulciformis, ſive initium aquæductus veſtibuli Cotunnii.
i. Oſtium aquæductus cochleæ Cotunnii.

FIG. III.

Segmentum ſcalæ tympani quadruplo auctum, quod oſtendit internum feneſtræ rotundæ oſtium non pergere eadem directione cum externo, ſed contraria omnino, totumque ſcalæ tympani initium ad laminam ſpiralem oſſeam uſque occupare.

a. Oſtium feneſtræ rotundæ externum ex obliquo inſpectum, ut eodem tempore magna pars
*. Oſtii interni conſpiciatur cum ſubjecto canali.
b. Initium laminæ ſpiralis oſſeæ.
c. Scala tympani aperta.
d. Paries oſſeus ſcalæ.

FIG. IV.

Exhibet cochleam humanam quarta ſui parte auctam, atque ita inferius diſſectam, & inverſam, ut abraſo oſtium feneſtræ rotundæ communi margine canalis feneſtram ipſam conſtituens appareat.

a. Baſis canalis feneſtræ rotundæ abraſa.
b. Sulci, qui legit marginem oſtii interni, pars reſecta.
c. Ejuſdem ſulci pars altera pariter reſecta.
d. Vertex canalis conici feneſtræ rotundæ.

FIG. V.

Exhibet membranam *ſecundarii tympani* detracta lamina ſpirali membranacea, & nervoſa.

a. MEmbrana tympani ſecundarii.
b. Ejus adhæſio initio laminæ ſpiralis, ſub quo aperitur aquæductus Cotunnii.
c. Oſtium externum feneſtræ rotundæ.
d. Lamina ſpiralis oſſea.
e. Cochlea.

FIG. VI.

Demonſtrat *tympani ſecundarii* membranam naturali duplo majorem ex perioſtio cavitatis tympani, & labyrinthi perioſtio conſtare.

a. PErioſtium cavitatis tympani.
b. Labyrinthi perioſtium.
c. Labyrinthi perioſtium diſtinctum a
d. Lamina ſubjecta.

Tab. II. FIG. VII.

Proponit labyrinthum Leporis cum peculiari artificio ante feneſtram rotundam.

a. FEneſtra ovalis.
b. Cavitas ſemilunaris quibuſdam anfractibus exaſperata, ad cujus alterum extremum
c. Feneſtra rotunda reconditur.
d. Canalis ſemicircularis major.
e. Minor.
f. Minimus.

FIG.

FIG. VIII.

Felis labyrinthus, quo oſtenditur decreſcentibus canalibus ſemicircularibus augeri inſigniter cochleam, & cum ipſa feneſtram rotundam.

FEneſtra rotunda.
Feneſtra ovalis.
Canalis ſemicircularis major.
Canalis ſemicircularis minor.
Canalis ſemicircularis minimus.
Cochlea.

FIG. IX.

dem atque ſuperior figura oſtendit Suis labyrinthus.

FEneſtra rotunda potius triangulari figura.]
Feneſtra ovalis.
Cochleæ gyri.
Canalis ſemicircularis major.
Minimus.
Minor.

FIG. X.

Segmentum ſcalæ tympani ex Equo deſumptum, in quo tympanum *ſecundarium* conſpicuum eſt.

T*Ympanum ſecundarium*.
Scala tympani.
Feneſtræ rotundæ oſtium externum quod in parte averſa eſt.

FIG. XI.

Euſtachii II. eſt Tab. XLV. Ejus explicationem vide C. I. §. VII.

TAB. III.

Pertinet ad hiſtoriam Organi auditus Avium.

FIG. I.

Ora exterior meatus auditorii Galli indici cum ſuis plumulis, & muſculo nictante.

aa. ORa exterior meatus auditorii inferius aliquanto diſtracta.
b. Plumulæ.
cc. Muſculus plumulas nictans, cujus aliæ fibræ alia inſiguntur directione.

FIG. II.

Meatus auditorius ſiniſter apertus, ut peculiaris ceruminoſa glandula, & tympani membrana in ſitu naturali in conſpectum veniant, quarta parte auctus.

aa. MEatus auditorius apertus.
b. Membrana interior, tenuior meatus cavitatem laxe ſuccingens.
c. Ceruminoſa glandula cum ſuis oſculis excretoriis.
d. Tympani membrana intra cavum meatus auditorii convexa, contraria ſcilicet ratione ac in homine, & quadrupedibus.
e. Glandula ceruminoſa vitro amplius aucta, & propria membrana ex parte denudata.

FIG. III.

Oſſiculum cum ſuis proceſſubus cartilagineis duplo majus, quam in Gallo Gallinaceo.

a. OSſea pars in ellipticam protuberantiam ſuperius excreſcens baſi ſtapedis reſpondentem.
b. Cartilaginea pars cum ſuis proceſſubus pariter cartilagineis.

FIG.

FIG. IV.

Oſſiculum cum annexo muſculo, ligamentiſque antagoniſtis.

MUſculus majori tympani tenſioni inſerviens.
b. Ligamenta nimiam muſculi contractionem coercentia.
c. Proceſſus Cartilaginei.

FIG. V.

Caput Galli gallinacei, in quo muſculus tympani membranam extrorſum tendens, atque ejus tendinis progreſſus inter laminas tympani uſque ad oſſiculi apicem cartilagineum oſtenditur, quo in ſubjecto valde conſpicuus eſt.

MUſculus.
Oſſiculi apex cartilagineus.
Tympani membrana.
Caput galli gallinacei.
Tendo muſculi inter laminas tympani ſubrepens.

FIG. VI.

Oſtendit labyrinthum avium ex Gallo gallinaceo deſumptum.

FEneſtra rotunda.
Feneſtræ rotundæ veſtibulum, aut veſtibulum minus.
Feneſtra ovalis.
Canalis ſemicircularis major a majori arcu.
Canalis ſemicircularis minimus.
Canalis ſemicircularis minor.
Veſtibuli majoris protuberantiæ.
Canalis locum cochleæ tenens.

FIG.

FIG. VII.

Labyrinthi facies poſterior.

a. CAnalis ſemicircularis major.
b. Minor.
c. Minimus.
d. Feneſtræ rotundæ veſtibulum, ſive veſtibulum minus.
e. Canalis loco cochleæ.

FIG. VIII.

Oſtendit canales ſemicirculares minorem, & minimum eo loci, quo ſe contingunt, communicare inter ſe veluti a ſuperiore plano in inferiorem.

a. ABlato perioſtio labyrinthi, apertura quadrata a canali minimo in minorem deſcenſum præbens.

FIG. IX.

Oſtendit foramina per quæ mollis nervi acuſtici portio ad labyrinthum deſcendit.

a. FOraminula pro molli nervo acuſtico.

Tab. IV. FIG. X.

Labyrinthus magnitudine acutus cum vaſis ſanguiferis peculiari quadam ratione canales ſemicirculares exterius comitantibus.

a. VAs ſanguiferum.
b. Craſſiuſculus ramus, qui ut erat in hoc ſubjecto, ſcandit minorem canalem, flectitur circa majorem, & cum ſocio ad canalem minimum anaſtomoſin facit.
c. Feneſtra rotunda, ejuſque veſtibulum.
d. Feneſtra ovalis.
e. Canalis pro cochlea.

FIG.

FIG. XI.

Cranium Galli gallinacei in quo labyrinthi, cavitates tympani, & tubæ Euſtachianæ ſingulæ naturali in ſede detectæ ſunt.

aa. OSſei cranii parietes.
b. Labyrinthus.
c. Canalis pro vaſe ſanguifero.
dd. Tubæ Euſtachianæ ad fauces convergentes.

FIG. XII.

Integrum auditus organum ex Gallo indico delineatum, & magnitudine adauctum, ut facilius intelligi poſſet.

aa. MEatus auditorius.
b. Cavitas tympani ex tenuiſſima oſſea lamella facta.
c. Muſculus tympani tenſioni inſerviens.
d. Tuba Euſtachiana ex tenuiſſima oſſea lamina.
e. Canalis pro vaſe ſanguifero tympani cavitatem ingrediente.
f. Canalis ſemicircularis major.
g. Canalis ſemicircularis minimus.
h. Canalis ſemicircularis minor.
i. Veſtibulum feneſtræ rotundæ, aut veſtibulum minus.
k. Canalis loco cochleæ.

FIG. XIII.

Integri organi auditus avium facies poſterior.

aa. MEatus auditorius.
b. Cavitas tympani aperta.
c. Alterum ex majoribus illis foraminibus per quæ cavitas tympani communicat cum cellulis omnibus cranii, ac proinde cum altera tympani cavitate.
d. Tympani membrana.
e. Oſſiculi pars oſſea cum ligamentis antagoniſtis.
f. Tubæ Euſtachianæ oſtium.
g. Canalis oſſeus pro vaſe ſanguifero.
h. Canalis ſemicircularis major.
i. Canalis ſemicircularis minor.

k. Minimus.
l. Canalis locum cochleæ tenens.
m. Foraminula per quæ pars mollis nervi acuſtici deſcendit ad labyrinthum.

FIG. XIV.

Oſtendit peculiarem canalem, qui initium habet a cavitate tympani anguſtiori oſtio, & ab hinc ad feneſtras ovalem, & rotundam ducit, tum oſſeam partem oſſiculi recondit. Labyrinthus ſiniſter Galli gallinacei eſt quidquid accedit.

a. CAnalis a cavo tympani ad feneſtras ducens apertus.
b. Feneſtra rotunda.
c. Feneſtra ovalis.
d. Canalis ſemicircularis major.
e. Canalis ſemicircularis minor.
f. Canalis loco cochleæ.

FIG. XV.

Cavitas tympani ex Gallo gallinaceo naturali quarto major.

aa. CAvitas tympani.
b. Oſtium canalis oſſei, qui ad feneſtras ducit.
ccc. Foramina cum cellulis cranii communicantia.
d. Sulcus per quem ingreditur vas ſanguiferum.
e. Canalis oſſeus vas ſanguiferum tegens, in quo cavitas tympani diſtinguitur in
f. Partem inferiorem, & poſteriorem, tum in oppoſitam ſuperiorem, & anteriorem foraminibus indicatis reſpondentem.

FIG. XVI.

Labyrinthus Galli gallinacei, abraſo veſtibulo feneſtræ rotundæ, ſive veſtibulo minore, ut lamina ſpiralis canalem cochleæ locum tenentem in duos canales dividens appareat.

a. CAnalis loco cochleæ.
b. Oſſeus margo veſtibuli feneſtræ rotundæ abraſus.

c. La-

Lamina ſpiralis ex ſitu, & muneris analogia.
Feneſtra ovalis.
Canalis ſemicircularis major.
Minor.
Minimus.

FIG. XVII.

xhibet Auriculam Veſpertilionis, ejuſque peculiare artificium.

Concavitas auriculæ.
Magnus Tragus janitoris munere fungens.

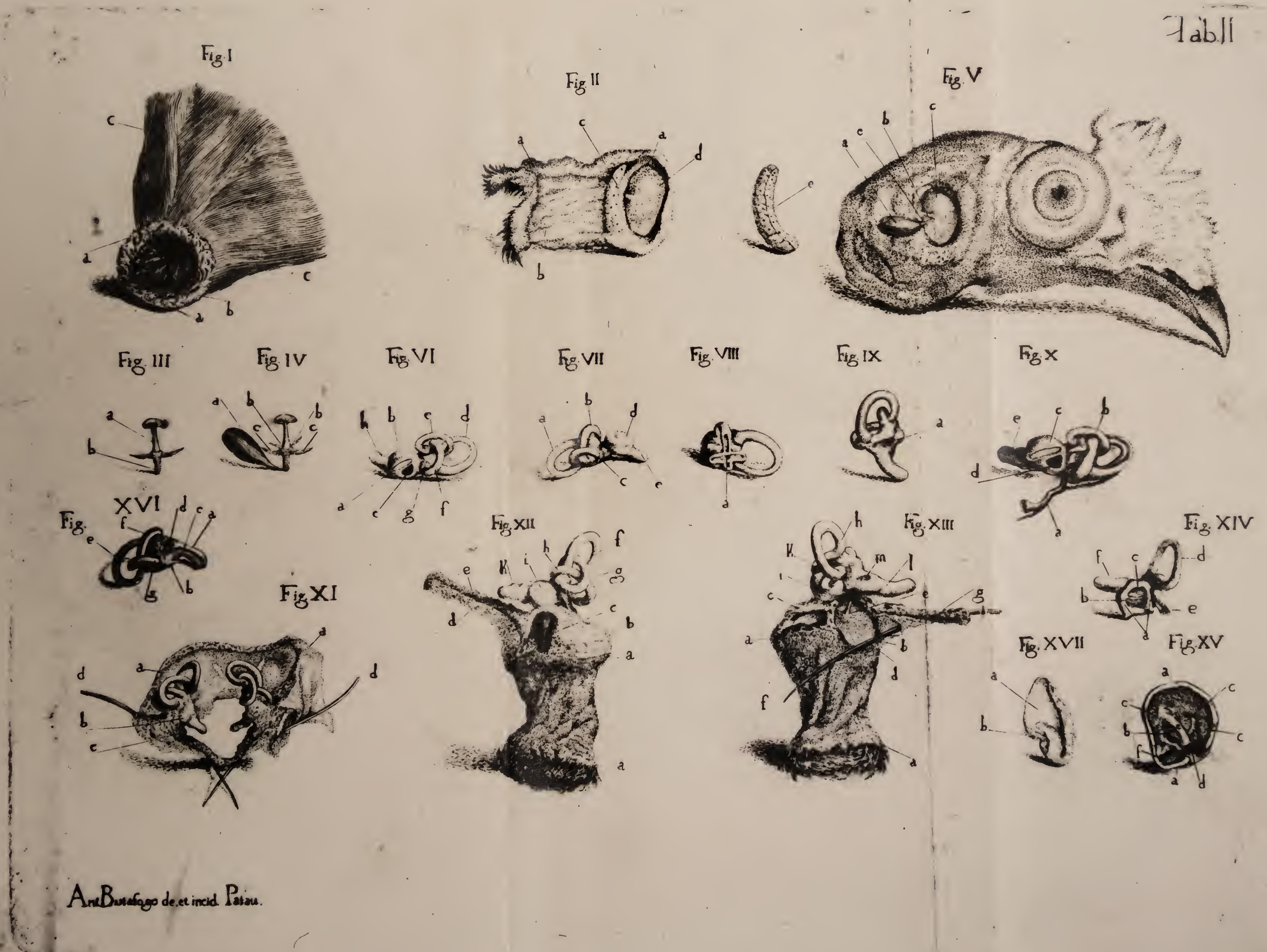
FINIS.

ER-

Tab. I



Ant Butafogo del. et incid. Patav.


Tab. II
Fig. I
Fig. II
Fig. V
Fig. III
Fig. IV
Fig. VI
Fig. VII
Fig. VIII
Fig. IX
Fig. X
Fig. XVI
Fig. XII
Fig. XIII
Fig. XIV
Fig. XI
Fig. XVII
Fig. XV
Ant. Busatogo de. et incid. Patav.